L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 1. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Gennaio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

SOCIETÀ ANONIMA FORNACI ALLE SIECI

Capitale Sociale L. 640,000 interamente versato

FIRENZE Via de' Pucci, 2 con Stabilimenti: alle SIECI, presso Firenze a SCAURI Provincia di Caserta

EMBRICI (tegole piane alla marsigliese) e accessori di qualunque specie per tettoie - **MATTONI** ordinari, pressati e mattoni vuoti
MATTONI DA VOLTERRANE per impalcature sopra travi di ferro di tutte le misure.

PAVIMENTI IN TERRA COTTA A FORMA DI ESAGONI

rossi, neri e bianchi, durissimi senza eccezione: circa 80 per mq.

NB. - Si spediscono campioni gratis a tutti quelli che ne fanno richiesta. Rimettendo il proprio biglietto da visita a **FIRENZE** e a **SCAURI** all'indirizzo della Società si ricevono a corso di posta i listini dei prezzi dei due Stabilimenti.

CORRISPONDENZA { per lo Stabilimento delle Sieci - **Firenze** Via de' Pucci, 2
„ „ di Scauri - **Scauri** (Prov. di Caserta)

Telegramma FORNASIECI { **FIRENZE** / **SCAURI**

(ord. 69) (1,15)-(7,14)

Anno XXIX 1920 - Serie III - Vol. IX.

L'Elettricista

RIVISTA QUINDICINALE DI ELETTROTECNICA

Direttore: Prof. ANGELO BANTI

INDICE PER MATERIE

Teorie della elettricità e del magnetismo — Ricerche sperimentali — Misure — Strumenti.

Dinamo — Motori — Trasformatori — Turbine — Stazioni centrali.

Trasmissione a distanza e distribuzione dell'energia — Impianti vari.

Forza motrice — Trazione.

Telegrafia — Telefonia — Radiotelegrafia.

Illuminazione — Riscaldamento — Saldatura.

Elettrochimica — Pile — Accumulatori — Forni elettrici.

Congressi — Concorsi — Bibliografie — Necrologie — Miscellanea.

Notizie legali

INDICE DEGLI AUTORI

B

C

D

G

P

R

T

V

// L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Gennaio 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 1

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | *Amministrazione:* Via Cavour, 110 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —
„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —
Un numero separato L. 1.— *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Le basi teoriche dello sviluppo della radiotelefonia

I.

La radiotelefonia deriva dalla radiotelegrafia. Inventata quest'ultima, era naturale che si pensasse ad avvalersi degli stessi mezzi della trasmissione e ricezione telegrafica per lanciare attraverso lo spazio la voce parlata.

A prima vista il problema sembrò di facile soluzione. Qualcuno pensò subito che sarebbe bastato sostituire al tasto manipolatore di un impianto Marconi un ordinario microfono per ottenere senz'altro una comunicazione radiotelefonica. Il giuoco dei contatti del microfono avrebbe reso continuamente variabile il regime della corrente primaria del rocchetto d'induzione usato nei primi impianti. Alle variazioni del primario avrebbero corrisposto analoghe variazioni nel secondario determinando in esso un regime di corrente di alta tensione e di intensità sempre variabile, in modo che le onde generate dall'oscillatore sarebbero risultate di lunghezza ed ampiezza variabili in corrispondente relazione colle variazioni della corrente microfonica determinate dagl'impulsi vocali.

Fu facile il convincersi che un sistema così rudimentale non avrebbe portato a risultati pratici e ciò per due buone ragioni: prima di tutto perchè un ordinario microfono non permette l'uso di correnti abbastanza intense per azionare un oscillatore sia pur debole; eppoi perchè il giuoco di una scintilla « rara » non è affatto in grado di rispondere alle minute e rapidissime variazioni e inflessioni della voce parlata.

Vediamo in dettaglio. L'uso, in radiotelefonia, di una bobina ordinaria servita da ordinarie correnti alternate di frequenza usuale o dalle correnti di un microfono le cui variazioni non possono produrre analoghe e progressive variazioni nelle oscillazioni secondarie, offre, in generale, un numero relativamente piccolo di scariche nell'unità di tempo, le quali, per di più, sono fortemente smorzate.

Lo smorzamento fa sì che fra una scarica e l'altra si creino degli intervalli di tempo durante i quali le vibrazioni sonore non sono trasmesse. Supponiamo, per esempio, che l'oscillatore fornisca 50 scintille al minuto secondo e che ciascuna scintilla dia luogo ad un « treno d'onde » di 10 oscillazioni complete della lunghezza di 100 metri ciascuna.

Avremo dunque nel minuto secondo, complessivamente, 50 treni d'onde per la lunghezza di 1000 metri ciascuno.

Ora noi sappiamo che la velocità di propagazione delle onde è di circa 300,000 km. al minuto secondo. Se ne deduce che, essendo ciascuna delle 10 scariche (e dei dieci treni) distanziata dalla successiva di $\frac{1}{50}$ di secondo, il primo treno sarà già ad una distanza di $\frac{300.000}{50} = 6000$ km. dall'aereo di origine, allorquando il secondo treno partirà. E poichè ciascun treno non è più lungo di 10 oscillazioni $\times 100$ metri ciascuna = 1000 metri è chiaro che fra un treno e l'altro esisterà un intervallo *vuoto* di km. 6000 — 1000 metri, e cioè dire esisterà nello spazio etereo una distanza di 5999 km. fra un treno e l'altro, nella quale, essendosi le onde *smorzate*, non avrà luogo alcun lavoro elettromagnetico.

Ora quale forza fisica si incaricherà di far da veicolo alle vibrazioni sonore immesse nel microfono dalla voce parlata durante questi enormi intervalli di riposo, di durata complessivamente ed enormemente maggiore dei periodi di lavoro?

L'emissione d'impulsi smorzati, quale avviene nei trasmettitori a scintilla rara può paragonarsi alle emissioni di onde sonore prodotte dal crepitio di una mitragliatrice: (a parte la frequenza immensamente minore) o meglio ancora, può paragonarsi ad una emissione di onde musicali prodotte dalla corda di un mandolino « pizzicata » in modo regolare e continuo. Con la differenza, in questo ultimo caso, che mentre ogni pizzico della corda produce un'oscillazione sonora che appena spentasi viene subito seguita da una successiva, ogni « choc » di scintilla, invece produce un'oscillazione composta di poche diecine di onde che subito si smorza e solo dopo un tempo incomparabilmente più grande di quello della *durata* dell'oscillazione sopraggiunge un secondo « choc ».

Per queste ragioni, gli studiosi che primi si dedicarono allo studio della radiotelefonia, non tardarono a convincersi della necessità che la emissione radiotelefonica dovesse realizzarsi mediante oscillazioni prive di smorzamento o per lo meno tali che gl'intervalli di quiete fra l'una e l'altra fossero ridotti al minimo.

Inoltre, essendo dimostrato che la parola articolata possiede un numero di vibrazioni accertate che normalmente sorpassa le tre o quattro mila, si venne ben presto alla convinzione che un oscillatore radiotelefonico a scintilla dovesse *almeno* fornire 4000 scariche al minuto secondo, ma vedremo fra poco che una tale frequenza si addimostra essa pure assolutamente inidonea. I primi studi, pertanto, furono diretti allo scopo di ottenere che nei generatori a scintilla la frequenza delle scariche si rendesse grandemente elevata, sia coll'adozione di interruttori extra-rapidi, sia con il combattere l'ionizzazione dell'aria attorno agli esploditori mettendoli in un movimento o *soffiandoli*. Nello stesso tempo s'incominciarono a studiare i generatori di oscillazioni dette « continue », o « persistenti » od anche « durevoli » le quali, avendo la forma normale caratteristica della sinusoide, non comportano intervalli tra l'una e l'altra ed è sempre, perciò, disponibile, in qualunque momento dell'emissione radiotelefonica, un'onda che si renda veicolo di una vibrazione acustica attraverso lo spazio.

Naturalmente, data l'alta frequenza media delle vibrazioni sonore, anche la frequenza delle onde deve essere molto elevata.

A questo proposito è bene ricordare che anche le emissioni a scintilla rara — cioè dire le emissioni con rara *frequenza* di *scariche* — possono avere una *frequenza* di *oscillazione* molto elevata, essendo assolutamente indipendente la rapidità di successione delle scintille dalla frequenza delle poche oscillazioni generate da ogni *choc*. Il male si è che queste oscillazioni, anche a frequenza talvolta vicina al milione per secondo, generate da un ordinario spinterometro non riescono mai, non diciamo a toccare il milione di oscillazioni effettive in un secondo, ma neanche a raggiungere il centinaio senza prima smorzarsi; ond'è che si cade senz'altro, malgrado l'alta frequenza delle poche onde di ciascuna scarica, nel grave inconveniente sopra lamentato.

Per contro, la frequenza delle onde durevoli è generalmente molto più bassa ma, in compenso, priva di intervalli, ciò che rende i sistemi ad arco, quelli ad alternatori e simili molto più adatti alla radiotelefonia di quelli a scintilla comunque resa men rara, a meno che come nei tipi di esploditori Marconi adoperati a Clifdon la *continuità* dell'oscillazione non sia ugualmente raggiunta con altri mezzi.

Vedremo al prossimo numero in quali limiti concreti debbano attivarsi le frequenze radiotelefoniche per bene risolvere il problema, di capitale importanza, della cosidetta «modulazione».

UMBERTO BIANCHI.

I lavori della Commissione elettrotecnica internazionale

In una riunione plenaria tenutasi a Londra il 22 ottobre u. s., sotto la presidenza di Maurice Leblanc, la Commissione ha stabilito all'unanimità di rimettere in vigore i Comitati di studi, chiamati prima della guerra Comitati speciali, e di stabilirne qualche altro. La distribuzione dei lavori e la costituzione dei Comitati, avvengono nel modo seguente:

Nomenclatura. — Il Comitato di studi per la nomenclatura viene stabilito nuovamente con sette delegati, presi tra i Comitati nazionali dei seguenti paesi: Danimarca, Francia, Inghilterra, Olanda, Italia, Spagna e Stati Uniti d'America. Questo Comitato è incaricato di rivedere i termini e le definizioni relative agli apparecchi telefonici automatici.

Regole relative alle macchine elettriche. — Anche il Comitato per queste regole è di nuovo stabilito con sette delegati presi tra gli esperti internazionali delle seguenti nazioni: Inghilterra, Italia, Svizzera, Svezia, Belgio, Francia e Stati Uniti. La Commissione stabilisce di pubblicare le regole relative alla classifica delle macchine elettriche adottate all'ultima riunione e modificate secondo le recenti decisioni.

All'unanimità è stata adottata la temperatura di 40° C come temperatura base per il raffreddamento delle macchine. Questa Commissione ha pure stabilito di pubblicare fra breve queste regole internazionali, specificando ch'esse si applicano soltanto alle macchine di potenza inferiore a 750 KVA alle tensioni inferiori a 5000 volt ed alle armature di lunghezza inferiore a m. 0.50.

L'uso dei termometri per la misura delle temperature è permesso, sotto riserva di alcune condizioni, per i diversi casi nei quali questa misura fosse permessa finora soltanto col metodo della resistenza.

Simboli. — I comitati nazionali dei dieci paesi seguenti forniscono un delegato per la costituzione del Comitato di studio dei simboli che viene pure ristabilito: Belgio, Francia, Inghilterra, Olanda, Italia, Danimarca, Norvegia, Spagna, Svizzera, Stati Uniti.

Questo Comitato è incaricato di rivedere la pubblicazione N. 27 della Commissione relativa ai simboli e di preparare una nota di simboli grafici che comprenda i simboli relativi alla telefonia, alla telegrafia ordinaria ed alla radiotelegafia.

Nomenclatura dei motori primari per officine elettriche. — Il Comitato di studi per la nomenclatura dei motori primari impiegati nelle officine elettriche, viene nuovamente costituito con sette delegati delle nazioni seguenti: Francia, Inghilterra, Italia, Norvegia, Svizzera, Svezia e Stati Uniti. Esso è specialmente incaricato di stabilire l'accordo circa la nomenclatura delle macchine motrici azionate a vapore.

Alluminio. — Un Comitato di studi composto di otto membri presi in Inghilterra, Francia, Italia, Stati Uniti, Norvegia, Svezia, Olanda e Svizzera, è incaricato di studiare la questione dell'adozione di un campione internazionale di resistenza dell'alluminio. La Commissione lo invita inoltre a seguire da vicino il piano adottato anteriormente per la preparazione del campione di resistenza del rame.

Filettatura degli attacchi per lampade e delle loro prese. — Il Comitato incaricato di tale questione comprende sette membri scelti in Francia, Inghilterra, Stati Uniti, Italia, Giappone, Svizzera e Olanda e studierà la cosa dal punto di vista unico della possibilità di poter usare tali lampade indifferentemente in ogni paese.

Prese di corrente per automobili elettrici. — Un comitato di studi, composto di sei membri, studierà la questione dal punto di vista della possibilità di scambio nei vari paesi.

È noto che gli attacchi usati già a tale scopo in America e in Inghilterra sono identici.

Tensione di distribuzione. — Dieci paesi saranno rappresentati al Comitato di studi incaricati di tale questione: esso studierà anzitutto una proposta del Comitato italiano, relativa all'impiego di una serie di gradi di tensione per isolatori, poi esso considererà la questione in maniera più generale.

Alla riunione del Consiglio della Commissione, il dott. C. O. Mailloux, presidente del Comitato nazionale americano, venne eletto all'unanimità, nuovo presidente della Commissione: i presidenti che lo precedettero nell'alta carica erano: Lord Kelmi, Elihu Thomson, E. Budde, Maurice Leblanc.

Il dott. Mailloux è uno dei fondatori della Commissione ed ha contribuito in gran parte al suo sviluppo ed alla buona accoglienza ch'essa ha incontrato in tutti i paesi. Il Consiglio accetta l'invito del Comitato americano, di tenere la prossima sessione della Commissione nel 1920, in America.

Alla chiusura della riunione, il dott. Mailloux, a nome di tutti delegati, offrì una coppa d'argento al colonnello R. E. Crompton, il *padre* della Commissione.

Serbatoi o laghi artificiali.

I serbatoi, o laghi artificiali suppliscono mirabilmente all'opera della natura, ed anzi in molti casi la ricostituiscono, perchè certe serre, o strette delle alte valli dei fiumi o torrenti non sono che residui di laghi una volta esistenti e talune serbano tuttora nel nome, come quello di Frattura nella valle dell'Arno, il ricordo della catastrofe che li fece sparire. Una volta poi costituiti giovano in quadruplice forma all'economia nazionale: generando forza motrice, regolando il deflusso delle acque di piena ed impedendone le devastazioni, facendo risparmiare molte spese di difesa arginale nel piano sottostante e finalmente, come già si è accennato, impinguando questo con irrigazioni, che lo scarso deflusso naturale dei corsi d'acqua, specie dell'Appennino, non permette di eseguire proprio nella stagione in cui sono necessarie.

I serbatoi o laghi artificiali sono antichi quanto la storia, anzi, diremmo quasi, quanto la leggenda, tanto che in antichi scrittori arabi si trova traccia di un diluvio, che potrebbe connettersi anche con quello della Bibbia ,e che non sarebbe dovuto ad altro se non alla rottura di un immenso lago artificiale esistente fin dai tempi preistorici nella grande penisola arabica ancora, nella parte centrale, pressochè impenetrabile e sconosciuta. Preistorici sono i grandi serbatoi di Aden riposti in esercizio dagli Inglesi; di serbatoi costrutti dai Romani abbiamo trovato traccia in Libia e ne esistono alle porte di Roma, nell'alta valle dell'Aniene, dove la industre cittadina di Subiaco — *sub lacus* — appunto ai serbatoi ivi creati per innalzare l'acqua da condurre all'urbe cogli acquedotti dell'*Anio vetus* e dell'*Anio nova* deve il suo nome, e nelle Marche dell'Alta valle del Potenza dove Pioraco, famosa per le sue cartiere, deriva pure da — *pro locus* —; gli Arabi ne costrussero in Sicilia ed in Ispagna...; poi su tutte queste antiche conquiste della scienza applicate allora unicamente all'agricoltura ed alla forza occorrente per muovere le pale di qualche modesto molino, il medio-evo stese il suo velo funereo e di serbatoi, o laghi artificiali, si perse fin la memoria.

La prima a ricostruirne sia per più sentito difetto d'acqua, sia per le tradizioni splendide della civiltà araba, ancora fiorenti malgrado la spietata lotta nazionale e religiosa combattuta contro di essa, fu la Spagna, dove ne esistono che rimontano fino al sedicesimo secolo e dove solamente negli ultimi 30 anni ne furono costruiti più di 200, dei quali taluno di grande capacità; nell'India ne esistono diecine di migliaia; negli Stati Uniti Nord-Americani e nel Messico ne esistono di colossali; molti se ne sono costruiti pure in Gran Bretagna, in Francia, in Germania...

Ultimi arriviamo noi, almeno per la costruzioni di grandi serbatoi, perchè nella costa orientale ed in quella settentrionale della Sicilia di piccoli se ne contano a migliaia e ciascun proprietario ha il suo e cerca di fare in modo che neppure una goccia dell'acqua che può captare venga sottratta all'irrigazione indispensabile pei meravigliosi agrumeti.

Ultimi forse, più che per altro, per poco sentito bisogno, perchè nella vasta pianura padana si era provveduto ad ogni necessità sia con canali di irrigazione, sia colle resorgive della *bassa* lombarda e fin sulle Alpi si avevano prati irrigati con acque condotte mediante canali costruiti a grandissima altezza da tempi antichissimi lungo i fianchi dei monti. I primi serbatoi di ampiezza rilevante furono quelli del Gorzente destinati a fornire Genova di acqua potabile e di scarsa forza motrice; poi a doppio uso di forza motrice e di irrigazione quello del Brasimone, affluente del Reno bolognese, e quello pur troppo mal riuscito di Muro

Lucano che prende nome dall'attuale Presidente del Consiglio on. Nitti; seguì qualcuno sulle Alpi a scopo solamente di forza, quelli grandiosi del Tirso in Sardegna e della Sila in Calabria tuttora in costruzione a scopo di forza motrice, bonifica e irrigazione ed altri debbono pure essersene iniziati recentemente, come quello di Val Tidone in provincia di Piacenza e l'invasamento del Lago santo sopra Vittorio Veneto memorabile in eterno per la grande vittoria nostra.

E speriamo e confidiamo che molti se ne costruiscano ancora potendo servir pure a scopo di navigazione interna come quello del progetto alla Rondine per l'Arno, esausto d'acque per tre quarti dell'anno, ma sopratutto per ciò che più di ogni altra cosa ci abbisogna, la forza motrice, il carbone bianco nostro da sostituire al carbone nero estero che costa dieci volte quel che costava dieci anni indietro e che rende impossibile coll'enorme dispendio non soltanto il progredire, ma il vivere alle nostre industrie.

È di vera attualità il parlarne, perchè ormai è generale in Italia la convinzione che tranne per alcuni casi speciali, limitati al Trentino, all'Italia centrale ed a qualche remota vallata delle Alpi, e salvo pure una, troppo costosa e troppo lesiva di diritti acquisiti, revisione di tutte le concessioni sfruttate, poca maggior forza si possa ancora sperare di ottenere mercè derivazioni di acque di magra o di morbida e che, pertanto, per potere ottenere tutta la forza che l'Italia ha bisogno di attingere dalle sue acque, occorre ricorrere a quelle di piena arrestandole e racchiudendole in vasti serbatoi, o laghi artificiali, prima che dilaghino nel piano, apportandovi la rovina e la morte, e da questi lasciandole defluire in quantità costante al duplice scopo di creare forza motrice e di irrigare le pianure sottostanti nella stagione in cui, mentre della irrigazione si sente il bisogno, molti corsi d'acqua sono quasi completamente a secco (1).

Il grandioso programma della Società Elettrica Bresciana.

La Società Elettrica Bresciana, mentre profitta della minore erogazione di energia, dovuta alla crisi seguita all'armistizio, per una quasi totale revisione dei suoi impianti, alla quale non aveva potuto provvedere mentre, per i bisogni della produzione bellica, i suoi impianti marciavano a pieno carico, ha provveduto a creare un suo nuovo stato maggiore scientifico e tecnico per la preparazione e direzione delle nuove imprese.

La Bresciana ha in costruzione due nuovi impianti sugli Appennini attraverso l'Emiliana, di cui è amministratore delegato lo stesso comm. Magnocavallo, che anima e guida la Bresciana; e cioè l'impianto di Selvanizza e quello di Scoltenna. L'impianto di Selvanizza si vale delle acque della Cedra, già regolate dalla centrale di Isola, delle acque private di proprietà della Ligure, dette dei Paduli, e delle acque dell'Enza. Con due canali, uno di Km. 5,5 sul ramo Cedra per una portata di mc. 5, e l'altro di circa Km. 4,5 sul ramo Enza per una portata di mc. 2, l'acqua sarà addotta ad una vasca di carico unica, della capacità di circa 25,000 mc., dalla quale partirà la condotta forzata del diametro di m. 1,50 per la centrale posta sulla sponda destra del Cedra, a circa 600 m. dal ponte di Selvanizza. Portata mc. 7, salto m. 113. Per il 1919 funzionerà il ramo Enza con 12,000,000 Kw. prevalentemente invernali. L'impianto completo darà 32,000,000 Kw. Spesa complessiva circa quattro milioni e mezzo. Nell'impianto Scoltenna la presa è fatta presso la località Riolunate con diga per creare un bacino di circa 500,000 mc. che funzionerà da serbatoio di settimana. Il canale è lungo circa Km. 6 con una portata di mc. 5. Il salto è di m. 110. La tubazione del diametro di m. 1,50. Il macchinario si compone di due unità di 3500 HP. ciascuna. L'impianto potrà entrare in marcia nell'autunno 1920. Spesa complessiva L. 4,600,000.

La Bresciana ha anche iniziati i lavori per la riduzione del lago di Idro a serbatoio, con relativa galleria di scarico di 80 mc., di modo che il lago, oltre all'emissario naturale, avrà anche questo sfogo in caso di piena, escludendo, così, con assoluta certezza, qualsiasi danno oltre il livello fissato, tanto più che, avvisandosi le piene dodici ore prima, il lago verrà inoltre anticipatamente vuotato. E questa iniziativa della Bresciana rappresenta la prima impresa per la riduzione dei laghi lombardi a serbatoi.

Un vasto programma tramviario per una trentina di milioni spetta alla Bresciana in base all'ultima convenzione con la Provincia di Brescia. Esso comprende lavori, che non esigono costruzioni stradali speciali, e che naturalmente saranno eseguiti prima degli altri, e lavori, che richiedono tali costruzioni, per cui spetterà alla Provincia provvedere.

Grandi lavori eseguirà la Bresciana nel Trentino, a mezzo della *Trentina di elettricità*, che aumenterà appositamente il suo capitale a dieci milioni. La partecipazione della Bresciana alla Trentina è veramente caratteristica e sta a lode dell'avveduto spirito d'iniziativa e della sincera fede patriottica di coloro che guidano la grande Società breciana: tale partecipazionoe fu assunta mentre durava la guerra, come un atto di fede sicura nella vittoria; e pochi giorni dopo l'entrata in Trento degli eserciti d'Italia la Bresciana comperava in Trento un palazzo per mettervi la sede della Trentina.

DISPOSIZIONI
sulle derivazioni ed utilizzazioni delle acque pubbliche.

La Gazzetta Ufficiale, *in data 3 dicembre u. s. pubblica il seguente Decreto-legge.*

Norme sulle derivazioni e utilizzazioni di acqua pubblica.

Art. 1. — Possono derivare e utilizzare acqua pubblica:

a) coloro che posseggono un titolo legittimo;

b) coloro i quali hanno per tutto il trentennio anteriore alla pubblicazione della legge 10 agosto 1884, n. 2644, derivata e utilizzata acqua pubblica, limitatamente al quantitativo di acqua o di forza motrice effettivamente utilizzata durante tutto il trentennio;

c) coloro che ne ottengono regolare concessione, a norma del presente decreto.

Art. 2. — Gli utenti di acqua pubblica menzionati alle lettere *a)* e *b)* del precedente articolo che non abiano già ottenuto il riconoscimento del diritto all'uso dell'acqua, dovranno chiederlo, sotto pena di decadenza, entro il 31 dicemre 1920, ove si tratti di acqua iscritta in un elenco la cui pubblicazione sia avvenuta nella *Gazzetta ufficiale* del Regno entro il 31 dicembre 1919 e in ogni altro caso entro un anno dalla pubblicazione dell'elenco in cui l'acqua è iscritta.

Sulla domanda di riconoscimento sarà provveduto a spese dell'interessato, con decreto del ministro dei lavori pubblici, previo parere conforme del Consiglio superiore delle acque.

Entro sessanta giorni dalla notificazione del provvedimento l'interessato potrà ricorrere ai tribunali delle acque pubbliche.

Art. 3. — Il Ministero dei lavori pubblici farà compilare nei modi da stabilire col regolamento, e farà pubblicare nella *Gazzetta ufficiale* del Regno, l'elenco delle acque pubbliche, per ogni provincia del Regno, dove non sia stato già provveduto ai termini dell'articolo 25 della legge 10 agosto 1884, n. 2644.

Saranno iscritte negli elenchi tutte le acque sorgenti, fluenti e lacuali, che, considerate sia isolatamente, per la loro portata o per l'ampiezza del rispettivo bacino imbrifero, sia in relazione al sistema idrografico al quale appartengono, abbiano od acquistino l'attitudine a qualsiasi uso di pubblico generale interesse.

Entro sei mesi dalla data della pubblicazione coloro che vi hanno interesse hanno diritto di farvi opposizione.

Nello stesso termine le Provincie interessate potranno presentare le loro osservazioni.

Gli elenchi saranno approvati per decreto Reale, su proposta del ministro dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore delle acque.

Art. 4. — Gli elenchi delle acque pubbliche dovranno essere, per tutte le Provincie del Regno, compilati, approvati e pubblicati entro il 31 dicembre 1921.

È riservata al Ministero dei lavori pubblici la facoltà di compilare e modificare gli elenchi mediante elenchi suppletivi, che saranno compilati, pubblicati e approvati con le stesse norme stabilite per gli elenchi principali.

Art. 5. — Per le acque pubbliche le quali, non comprese in precedenti elenchi, siano incluse in elenchi suppletivi a norma del presente decreto, gli utenti che non siano in grado di chiedere il riconoscimento del diritto all'uso dell'acqua ai termini dell'articolo 2, avranno diritto alla concessione con esclusione di qualunque altro richiedente, salvo quanto è disposto dall'art. 34.

Art. 6. — Entro il 31 dicembre 1920 per le Provincie in cui gli elenchi furono o saranno pubblicati entro il 30 giugno 1920, e nel termine perentorio di sei mesi dalla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale* del Regno degli elenchi posteriormente approvati, gli interessati potranno ricorrere ai Tribunali delle acque pubbliche.

Art. 7. — In ogni Provincia sarà, a cura del Ministero delle finanze, formato e conservato il catasto delle utenze di acqua pubblica.

Per la formazione del catasto tutti gli utenti debbono fare la dichiarazione delle rispettive utenze.

La dichiarazione deve indicare:

a) i luoghi in cui trovansi la presa e la restituzione;

b) l'uso a cui serve l'acqua;

c) la quantità dell'acqua utilizzata;

(1) *La Rassegna*, n. 10, 1919.

d) la superficie irrigata ed il quantitativo di energia idraulica nominale applicata come forza motrice;

e) il decreto di riconoscimento o di concessione del diritto di derivazione o il titolo.

Le dichiarazioni di utenza devono essere fatte entro il 31 dicembre 1920 ove si tratti di acqua iscritta in un elenco, la cui pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale* del Regno sia avvenuta entro il 31 dicembre 1919 e in ogni altro caso entro un anno dalla pubblicazione dell'elenco in cui l'acqua è iscritta.

In caso di ritardo, gli utenti saranno passibili di una ammenda da L. 50 a L. 500.

Art. 8. — Le utenze di cui all'art. 1 si distinguono in due categorie, a seconda che abbiano per oggetto grandi o piccole derivazioni.

Sono considerate grandi derivazioni quelle che eccedono i seguenti limiti:

a) per forza motrice: cavalli dinamici nominali 300;

b) per acqua potabile: litri 100 al minuto secondo;

c) per irrigazione: litri 1000 al minuto secondo;

d) per bonificazione per colmata: litri 5000 al minuto secondo.

Quando la derivazione sia ad uso promiscuo, si terrà per limite quello corrispondente allo scopo predominante.

Il ministro dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore delle acque, dichiarerà se la derivazione a bocca libera, o per usi diversi da quelli sopra indicati, debba considerarsi grande o piccola derivazione.

Art. 9. — Le domande per nuove concessioni e utilizzazione, corredate dei progetti di massima delle opere da eseguire per la raccolta, regolazione, estrazione, derivazione, condotta, uso, restituzione e scolo delle acque, sono dirette al ministro dei lavori pubblici e presentate all'Ufficio del genio civile alla cui circoscrizione appartengono le opere di presa.

Il genio civile ne dà immediata notizia al Ministero, il quale ne ordina la pubblicazione mediante avviso nel Foglio degli annunzi legali delle Provincie nel cui territorio ricadono le opere di presa e di restituzione delle acque, comunicando il nome del richiedente e i dati principali della chiesta derivazione; e cioè luogo di presa, quantità di acqua, luogo di restituzione e uso della derivazione.

L'avviso sarà anche riprodotto nella *Gazzetta ufficiale*.

Se il ministro ritiene senz'altro inammissibile una domanda perchè inattuabile o contraria al buon regime delle acque o ad altri interessi generali, sentito il Consiglio superiore delle acque e su conforme parere di questo, la respinge con suo decreto.

Le domande che concernono derivazioni tecnicamente incompatibili con quelle previste da una o più domande anteriori, sono accettate e dichiarate concorrenti con queste, se presentate non oltre 30 giorni dall'avviso nella *Gazzetta ufficiale* relativo alla prima delle domande pubblicate incompatibili colla nuova. Di tutte le domande accettate si dà pubblico avviso nei modi sopra indicati.

Dopo trenta giorni dall'avviso la domanda viene pubblicata col relativo progetto, nelle forme stabilite dal regolamento, a cura degli uffici del genio civile delle Provincie sopraindicate, stabilendosi il termine, non inferiore a 15 e non superiore a 30 giorni, entro il quale possono presentarsi le osservazioni e le opposizioni scritte alla derivazione richiesta.

Nel caso di domande concorrenti l'istruttoria sarà estesa a tutte le domande se esse sono tutte incompatibili con la prima; se invece alcune furono accettate al di là dei termini relativi alla prima, per essere compatibili con questa e non con le successive, l'istruttoria sarà intanto limitata a quelle che furono presentate e accettate entro 90 giorni dalla pubblicazione sulla *Gazzetta ufficiale* dell'avviso relativo alla prima domanda.

L'ufficio del genio civile alla cui circoscrizione appartengono le opere di presa, raccoglie le opposizioni; procede alla visita dei luoghi, alla quale possono intervenire il richiedente e gli interessati; e invia gli atti al Ministero dei lavori pubblici, con una relazione dettagliata su tutta l'istruttoria, mettendo in evidenza le qualità caratteristiche delle varie domande in rapporto alla più razionale utilizzazione del corso d'acqua, agli interessi pubblici connessivi, alla natura e attendibilità delle opposizioni.

Ogni richiedente di nuove concessioni dovrà depositare, con la domanda, una somma pari ad un decimo del canone annuo fissato al seguente art. 26 e in ogni caso non inferiore alle L. 50.

Le somme così raccolte saranno versate in tesoreria con imputazione ad uno speciale capitolo da istituirsi nel bilancio della entrata, per essere, indi, con decreto del ministro del tesoro, aggiunte all'assegnazione del cap. 42 «Servizio idrografico fluviale - Spese per studi relativi all'utilizzazione dei corsi d'acqua» dello stato di previsione del Ministero dei lavori pubblici per l'esercizio 1919-1920 ed ai corrispondenti capitoli per gli esercizi finanziari successivi.

Art. 10. — Tra più domande concorrenti, dopo completata l'istruttoria di cui all'articolo 9, è preferita quella che presenti la migliore utilizzazione idraulica o soddisfi ad altri prevalenti interessi pubblici; e a parità di tali condizioni quella che offra maggiori ed accertate garanzie tecnico-finanziarie e industriali d'immediata esecuzione e utilizzazione. In mancanza di altre condizioni di preferenza vale il criterio della priorità di presentazione.

Qualora tra più domande concorrenti si riscontri che i progetti siano sostanzialmente equivalenti, quantunque in alcuna di quelle posteriormente presentate l'utilizzazione sia più vasta, è di regola preferita la prima domanda, quando non ostino motivi prevalenti di interesse pubblico, e il primo richiedente si obblighi ad attuare la più vasta utilizzazione.

Sulla preferenza da darsi all'una o ad altra domanda decide definitivamente il ministro dei lavori pubblici su conforme parere del Consiglio superiore delle acque. Il Consiglio indicherà, per la domanda prescelta, gli elementi essenziali che devono essere contenuti nel disciplinare.

Art. 11. — Qualora una nuova domanda incompatibile con le preesistenti sia presentata al di là dei termini di cui al 4° e 6° comma dell'art. 9, ma prima che il Consiglio superiore si sia pronunziato definitivamente sulle domande già istruite, potrà essere ammessa a istruttoria e dichiarata concorrente con le altre, se essa presenti uno speciale e prevalente motivo d'interesse pubblico, riconosciuto dal ministro dei lavori pubblici su parere conforme del Consiglio superiore delle acque. In tal caso viene sospesa ogni decisione su tutte le domande, fino a che anche per la nuova ammessa sia completata la istruttoria.

Art. 12. — Per la domanda prescelta l'ufficio del genio civile compilerà il disciplinare, secondo le norme già dettate dal Consiglio superiore delle acque, e inviterà il richiedente a firmarlo.

Art. 13. — Per assicurare la più razionale utilizzazione del corso di acqua o per rendere alcune delle domande concorrenti tra loro compatibili, il ministro dei lavori pubblici, su parere conforme del Consiglio superiore, potrà invitare i richiedenti ad apportare le opportune modificazioni ai rispettivi progetti e, ove occorrano opere in comune, potrà imporre ai concessionari l'obbligo di consorziarsi per quanto si riferisce a dette opere.

Le domande così modificate saranno sottoposte, ove occorra, a breve istruttoria, limitata alle varianti introdotte. Non potranno però, fino alla decisione definitiva, accettarsi per nessun motivo altre domande incompatibili con quelle in esame.

Si potrà, in ogni caso, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque, fra più concorrenti, le cui domande abbiano tali caratteri di pubblico interesse da dover essere soddisfatte, far luogo alla concessione a chi richiede la maggiore derivazione, con l'obbligo di fornire a prezzo di costo determinate quantità di acque o di energia elettrica agli altri richiedenti.

Art. 14. — Nei casi di accertata urgenza il ministro dei lavori pubblici, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque può permettere che siano eseguite subito le opere, purchè il richiedente la concessione si obblighi, con congrua cauzione, ad eseguire le prescrizioni e condizioni che saranno stabilite nell'atto di concessione, oppure a demolire le opere nel caso di negata concessione. La esecuzione è sempre fatta a rischio e pericolo del richiedente.

Art. 15. — Le domande di derivazione su corsi di acqua riservati saranno ammesse a istruttoria dopo esame preliminare del Consiglio superiore delle acque ai fini indicati dal 2° comma dell'art. 38.

Art. 16. — Le domande per utilizzazioni su corsi riservati occorrenti alle Amministrazioni dello Stato sono presentate al ministro dei lavori pubblici che provvede alla concessione su parere conforme del Consiglio superiore delle acque senza bisogno di formale istruttoria.

Art. 17. — Le concessioni di acqua pubblica per le grandi derivazioni sono fatte con decreto Reale promosso dal ministro dei lavori pubblici, d'accordo con quello delle finanze.

Per le piccole derivazioni la concessione è fatta con decreto del ministro dei lavori pubblici, d'accordo col ministro delle finanze. Tale decreto deve essere registrato dalla Corte dei conti.

Art. 18. — I ricorsi avverso il decreto di concessione, aventi per oggetto diritti o interessi che si pretendono lesi dalla avvenuta concessione, devono essere proposti, secondo le rispettive competenze, ai Tribunali delle acque pubbliche territoriali, o al Tribunale superiore delle acque pubbliche, e notificati, entro il termine perentorio di sei mesi dalla pubblicazione del decreto nella *Gazzetta ufficiale* del Regno, tanto al concessionario che al ministro dei lavori pubblici.

Art. 19. — La concessione si intende sempre fatta entro i limiti di disponibilità dell'acqua.

Il concessionario non potrà mai invocare la concessione come titolo a pretendere indennizzo dallo Stato ed è esclusivamente responsabile di qualsiasi lesione che in conseguenza di essa possa essere arrecata ai diritti dei terzi.

Art. 20. — Le utenze non possono essere cedute senza il nulla osta del ministro dei lavori pubblici.

Art. 21. — Le concessioni di grandi derivazioni ad uso di forza motrice si fanno per una durata non maggiore di anni sessanta: quelle di grandi derivazioni ad uso potabile, di irrigazione o bonifica, non possono eccedere la durata di anni settanta; le concessioni di piccole derivazioni non possono eccedere la durata di anni trenta.

Il ministro dei lavori pubblici, su parere conforme del Consiglio superiore delle acque, tenuto conto dello scopo prevalente, determina la specie e la durata di ciascuna concessione.

Nulla è innovato al disposto dell'art. 8 del testo unico sulle ferrovie concesse alla industria privata, approvato con R. decreto 9 maggio 1912, n. 1447.

Art. 22. — Al termine della utenza e nei casi di decadenza o rinuncia, nelle grandi

derivazioni di forza motrice passano in proprietà dello Stato, senza compenso, tutte le opere di raccolta, di regolazione e di derivazione, principali ed accessorie, i canali adduttori dell'acqua, le condotte forzate ed i canali di scarico, il tutto in istato di regolare funzionamento.

Su conforme parere del Consiglio superiore delle acque il Ministero potrà, nell'ultimo decennio di durata delle utenze a scopo di forza motrice, ordinare, sotto comminatoria della esecuzione di ufficio a termini dell'art. 378 della legge sui lavori pubbici, la manutenzione delle opere indicate nel primo comma, che sia ritenuta al loro regolare funzionamento.

Lo Stato avrà facoltà di immettersi anche nell'immediato possesso di ogni altro edificio, macchinario, impianto di utilizzazione, di trasformazione e di distribuzione inerente alla concessione, corrispondendo ai concessionari un prezzo uguale al valore di stima del materiale in opera, calcolato al momento dell'immissione in possesso, astraendo da qualsiasi valutazione del reddito da esso ricavabile. In mancanza di accordo il presidente del Tribunale superiore delle acque nomina tre arbitri per la determinazione del prezzo, ai sensi dell'art. 60 del Codice di commercio.

Per esercitare la facoltà di cui al precedente comma lo Stato dovrà preavvisare l'utente tre anni prima del termine dell'utenza.

Nei casi di decadenza o rinuncia la facoltà stessa è esercitabile senza uopo di alcun preavviso.

Art. 23. — Alla scadenza della concessione, se lo Stato non intenda assumere la gestione diretta dell'esercizio, a parità di condizioni, sarà preferito nell'esercizio della derivazione l'utente cessante.

Nelle grandi derivazioni a uso potabile, d'irrigazione o bonifica, qualora al termine della concessione persistano i fini della derivazione e non ostino ragioni di pubblico interesse, al concessionario sarà rinnovata la concessione, con quelle modificazioni che, per le variate condizioni dei luoghi e del corso di acqua, si rendessero necessarie.

In mancanza di rinnovazione, come nei casi di decadenza o rinuncia, passano in proprietà dello Stato, senza compenso, tutte le opere di raccolta, di regolazione e di derivazione, principali ed accessorie, i canali adduttori dell'acqua, le condotte forzate e i canali di scarico, le condotte principali dell'acqua potabile fino alla camera di distribuzione compresa, i canali principali di irrigazione e quelli di bonifica.

Art. 24. — Le concessioni di piccole derivazioni, al loro termine, saranno rinnovate a norma dell'articolo precedente e in mancanza di rinnovazione, lo Stato ha diritto o di ritenere senza compenso le opere costruite nell'alveo, sulle sponde e sulle arginature del corso d'acqua, o di obbligare il concessionario a rimuoverle, e ad eseguire a proprie spese i lavori necessari per il ripristino dell'alveo, delle sponde e delle arginature nelle condizioni richieste dal pubblico interesse.

Art. 25. — Per le grandi derivazioni e per le opere di raccolta e regolazione delle acque il decreto di concessione ha efficacia di dichiarazione di pubblica utilità per tutte le opere e impianti occorrenti così alla costruzione che all'esercizio, compresi i canali principali di irrigazione, di bonifica e di acqua potabile e le linee elettriche di trasmissione dell'energia prodotta.

L'approvazione del progetto esecutivo, che dovrà soddisfare alle condizioni stabilite dell'art. 16 della legge 25 giugno 1865, n. 2359, equivale all'approvazione del piano particolareggiato agli effetti del detto articolo.

Il genio civile compila, previo avviso agli interessati e secondo le norme che saranno stabilite nel regolamento, lo stato di consistenza dei fondi, i cui proprietari non accettarono l'indennità offerta, o non conchiusero alcun amichevole accordo con l'espropriante, e determina la somma da depositarsi a titolo di indennità di espropriazione, a seguito di che si provvede dal prefetto a norma degli articoli 48 e seguenti della legge 25 giugno 1865, n. 2359.

Per tutto il resto si osservano le disposizioni della predetta legge.

Il ministro dei lavori pubblici, su conforme parere del Comitato permanente delle acque, potrà dichiarare urgente e indifferibile l'esecuzione dei lavori agli effetti dell'art. 71 della legge 25 giugno 1865, n. 2359, modificato dalla legge 18 dicembre 1879, n. 5188 (serie 2ª). In tal caso si osserverà la procedura stabilita dal Capo II, titolo II, della legge medesima, e lo stato di consistenza di cui al detto art. 71 è compilato dal genio civile, previo avviso agli interessati, o, se i lavori debbono eseguirsi da un'amministrazione pubblica avente un proprio ufficio tecnico da questo stesso ufficio, previo avviso agli interessati.

Occorrendo rendere definitive le occupazioni temporanee, si procederà a norma dei capoversi precedenti.

Art. 26. — Le nuove concessioni di acqua pubblica sono sottoposte al pagamento di un annuo canone secondo le norme seguenti:

per ogni modulo (litri 100 al minuto secondo) di acqua potabile o di irrigazione, senza obbligo di restituire le colature o residui di acqua, annue L. 50;

se con obbligo di restituire le colature o residui di acqua, annue L. 25;

per la irrigazione di terreni con derivazione non suscettibile di essere fatta a bocca tassata, per ogni ettaro, annue lire 0,50.

per ogni cavallo dinamico nominale destinato a forza motrice, annue L. 3,00.

La forza motrice nominale è calcolata in base alla differenza di livello fra i due peli morti dei canali a monte e a valle del meccanismo motore.

Il canone sarà regolato sulla media della forza motrice nominale disponibile nell'anno.

In nessun caso il canone annuo sarà inferiore a L. 3,00.

Art. 27. — Per le concessioni di derivazioni d'acqua ad uso promiscuo di irrigazione e di bonificazione, il canone sarà ridotto alla metà di quello stabilito per la irrigazione senza obbligo di restituzione delle colature o residui d'acqua ed al quinto per quelle aventi per unico scopo la bonificazione.

Alle concessioni di derivazione ad uso promiscuo di irrigazione e di forza motrice si applicherà il canone più elevato.

Per le concessioni a scopo di irrigazione delle acque iemali, il cui uso è limitato dall'equinozio di autunno a quello di primavera, il canone sarà ridotto alla metà. Per le grandi derivazioni il pagamento del canone decorre improrogabilmente dalla scadenza del termine assegnato per l'ultimazione dei lavori.

Art. 28. — La riscossione dei crediti spettanti allo Stato a norma degli art. 26 e 27 è fatta in base alla legge (testo unico) 14 aprile 1910, n. 639, per la riscossione delle entrate patrimoniali dello Stato.

Art. 29. — Alle acque derivate dai canali di proprietà demaniale dello Stato si applicano le norme speciali che le riguardano.

Art. 30. — Il disciplinare della concessione determina la quantità, il modo, le condizioni della raccolta, regolazione, estrazione, derivazione, condotta, uso, restituzione e scolo dell'acqua, le garanzie richieste nell'interesse dell'agricoltura, della industria e dell'igiene pubblica e stabilisce l'annuo canone da corrispondersi allo Stato in conformità agli articoli 26 e 27.

Vi sono prefissi i termini entro i quali dovranno essere effettuate le espropriazioni e quelli per l'inizio e la ultimazione dei lavori e per la utilizzazione dell'acqua.

Potranno, sentito il Consiglio superiore delle acque, includersi nel disciplinare anche norme relative alle tariffe dei consumi.

Per le grandi derivazioni, che possono riguardare rilevanti interessi pubblici, dovrà sentito il parere del Consiglio superiore delle acque ,essere inclusa nel disciplinare la facoltà di riscatto con le condizioni e modalità determinate nel disciplinare stesso.

Art. 31. — Tutti gli utenti di acqua pubblica sono obbligati a mantenere le imboccature delle derivazioni munite degli opportuni manufatti ed a conservarle in buono stato. Essi sono responsabili dei danni che possono avvenire a pregiudizio dei fondi vicini, escluso il caso di forza maggiore.

Debbono gli stessi utenti regolare col mezzo di detti manufatti le derivazioni, in modo che non si introducano acque eccedenti la portata dei rispettivi canali e che in ogni evento, col mezzo degli opportuni scaricatori siano smaltite le acque sovrabbondanti.

Art. 32. — Gli utenti che hanno derivazioni stabilite a bocca libera con chiuse, sia permanenti che temporanee, o stabili od instabili, sono obbligati a provvedere perchè si mantengano innocue al pubblico ed al privato interesse, seguendo le consuetudini locali.

Il Ministero dei lavori pubblici potrà impórre con comminatoria di esecuzione di ufficio in caso di inadempimento, che le bocche libere siano munite degli opportuni manufatti regolari o moderatori della introduzione delle acque.

Art. 33. — È in facoltà del ministro dei lavori pubblici sul conforme parere del Consiglio superiore delle acque, di sostituire in ogni tempo, in tutto o in parte, alla quantità di acqua od energia idraulica utilizzata, una corrispondente quantità di acqua e di energia idraulica, od elettrica, ugualmente utilizzabile, senza aggravio o pregiudizio dell'utente, restando ferma ogni altra condizione della utenza in quanto compatibile con la modificazione apportata.

Art. 34. — Quando una domanda di concessione per una importante utilizzazione di acqua risulti tecnicamente incompatibile con meno importanti utilizzazioni legittimamente costituite, si può, ugualmente su conforme parere del Consiglio superiore, sentiti gli interessati, far luogo alla concessione. In tal caso può anche essere consentito al nuovo concessionario di indennizzare l'antico utente anzichè a termini della legge sulle espropriazioni, fornendogli a propria cura e spese una corrispondente quantità di acqua o di energia elettrica e provvedendo alle trasformazioni tecniche necessarie in guisa da non aggravare o pregiudicare gli interessi degli utenti preesistenti. Questi sono tenuti a corrispondere annualmente al nuovo concessionario il canone che dovevano allo Stato, ai Comuni e alla Provincia e, qualora per effetto delle presenti disposizioni siano esonerati da spese di esercizio, una quota delle spese di esercizio del nuovo concessionario, in nessun caso maggiore di quella di cui risultano esonerati.

Qualora la minore utilizzazione sia esente da canone, sarà ridotto in proporzione il canone dovuto dal nuovo concessionario.

Art. 35. — Qualora il regime di un corso o di un bacino di acqua pubblica sia modificato per cause naturali lo Stato non è tenuto ad alcuna indennità verso qualunque utente, salva la riduzione o la cessazione del canone in caso di diminuita o soppressa utilizzazione dell'acqua.

Gli utenti, se le rinnovate condizioni locali lo consentano, saranno autorizzati ad eseguire, a loro spese, le opere necessarie per ristabilire le derivazioni.

Quando il regime di un corso d'acqua o di un bacino di acqua pubblica sia modificato permanentemente per esecuzione da parte dello Stato di opere rese necessarie da ragioni di pubblico interesse, l'utente, oltre

alla eventuale riduzione o cessazione del canone, ha diritto ad una indennità qualora non gli sia possibile senza spese eccessive di adattare la derivazione al corso di acqua modificato.

L'apprezzamento di tale possibilità sarà fatto con decreto del ministro dei lavori pubblici su parere conforme del Consiglio superiore delle acque.

La misura dell'indennità, quando sia riconosciuta dovuta, verrà determinata col decreto stesso salvo ricorso alla giurisdizione stabilita nell'art. 65 e seguenti.

Art. 36. — Qualunque utente di acqua pubblica che intenda variare sostanzialmente il luogo, le opere di raccolta, regolazione, presa e restituzione, o l'uso dell'acqua, è soggetto a tutte le formalità e condizioni richieste per le nuove concessioni, compreso il pagamento del canone.

Ove la precedente utenza sia esente da canone, questo, durante il termine pel quale sarebbe durata la vecchia utenza, è dovuto per la maggiore utilizzazione, salvo che lo uso per forza motrice sia trasformato in uso per irrigazione, nel quale caso il canone è dovuto per intero.

Quando le variazioni riguardino solo la quantità di acqua o di forza motrice utilizzata, restando invariato l'uso e sostanzialmente inalterati il luogo e le opere di raccolta, regolazione, presa e restituzione, il ministro dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore delle acque potrà accordare la concessione senza le formalità stabilite al primo comma, salvo il pagamento del canone per la maggiore utilizzazione. In questo caso resterà fermo il termine originario dell'utenza.

Ogni altra variazione nei meccanismi destinati alla produzione o nell'uso della forza motrice, dovrà essere previamente notificata al Ministero dei lavori pubblici.

Per la mancata notificazione l'utente incorrerà in una ammenda da L. 500 a L. 5000, salvo il diritto dell'Amministrazione di ordinare la riduzione in pristino stato a spese del contravventore.

(Continua).

NOSTRE INFORMAZIONI

La Commissione per i telefoni.

L'on. ministro Chimienti ha inaugurato i lavori della Commissione tecnica per i Telefoni da lui istituita per l'esame rapido dei progetti destinati alla sistemazione ed all'ampliamento degli impianti telefonici.

La Commissione è composta come appresso: Salerno gr. uff. Luigi, Direttore generale dei Servizi elettrici, presidente; Ascoli gr. uff. dott. Moisè, professore R. Università e R. Scuola di Applicazione degli Ingegneri, vice-presidente; Montù gr. uff. prof. ing. Carlo, Susino cav. uff. ing. Alessandro, ingegnere capo del Genio civile, Marchesi comm. Luigi Gaetano, capo divisione nella Direzione dei Servizi elettrici, Zanni comm. ing. Luca Antonio, capo divisione nella Direzione generale dei Servizi elettrici, Magagnini comm. ing. Giacomo, ispettore centrale dei Servizi elettrici, membri; Spicacci cavalier dott. Astolfo, primo segretario nella Direzione generale dei Servizi elettrici, Fornò cav. ing. Alberto, ingegnere dei Servizi elettrici, segretari.

Il Ministro, dopo avere rivolto un saluto alla Commissione e ricordate brevemente le vicende che hanno condotto all'attuale situazione del servizio telefonico nel nostro paese, ha espresso la maggiore fiducia nell'opera della Commissione stessa e la certezza che se ne trarranno lieti risultati dei quali egli si compiacerà di tutto cuore anche se non sarà più a capo dell'Amministrazione. Ha raccomandato sopra tutto di fornire quanto prima possibile la dimostrazione più chiara che si inizia un periodo di operosità produttiva dalla quale il paese ritrarrà se non immediatamente, fra qualche tempo, i maggiori vantaggi.

Ha accennato, quindi, alle reti date in concessione ed alla nomina da lui fatta, in questi giorni, della Commissione per l'equo trattamento del personale delle Società.

Ha infine rilevata la necessità per l'Italia di incoraggiare e sviluppare l'industria nazionale, osservando come appunto un largo campo di produzione possa essere offerto dagli impianti telefonici, riducendo così ed eliminando la nostra dipendenza dall'estero.

Ha concluso rinnovando la sua espressione di piena fiducia nei lavori della Commissione non solo per l'autorità e la competenza delle persone che ne fanno parte, ma benanche per il valore dell'uomo che egli, appena assunto al Governo, pur non conoscendolo personalmente, ma per il generale consenso che lo additava, ritenne di dover richiamare a capo dell'importante servizio.

Ha risposto brevemente il presidente della Commissione, gr. uff. Salerno, direttore generale dei Servizi elettrici, ringraziandolo delle benevoli parole rivolte alla Commissione ed a lui personalmente, assicurandolo che la Commissione porrà ogni opera affinchè la fiducia del Ministro trovi piena corrispondenza.

La Commissione ha subito iniziato i lavori.

Ingegneri italiani
nella Russia Meridionale ed in Georgia.

L'Opera Nazionale per i Combattenti d'intesa coll'Associazione Nazionale degli Ingegneri Italiani costituisce due assegni di L. 10,000 ciascuno da aggiudicarsi ad ufficiali combattenti di complemento, di M. T. e della Riserva del R. Esercito laureati in ingegneria, sia in Italia che all'estero, i quali dopo essere stati smobilitati intendano recarsi nella Russia Meridionale l'uno, nella Georgia l'altro coi seguenti fini rispettivamente:

a) studiare la possibilità di collocamento di ingegneri, di tecnici e di maestranze italiane per la riorganizzazione del materiale ferroviario, degli impianti ferroviarii fissi e dei trasporti in genere della Russia Meridionale;

b) studiare la possibilità di collocamento di ingegneri italiani e mano d'opera italiana presso gli uffici tecnici e ferroviari di Stato nella repubblica di Georgia.

Ferrovie Umbro-Marchigiane.

Il Comitato permanente per la tutela degl'interessi umbro-marchigiani, di intesa con la rappresentanza politica e amministrativa della Toscana, ha sottoposto al Governo il problema delle comunicazioni ferroviarie nell'Italia centrale. L'on. Ciappi ha dati affidamenti circa la costruzione della linea Livorno-Arezzo-Ancona, salvo modificazioni del tracciato anche in relazione agli altri progetti di ferrovie Ancona-Macerata-Roma, Ascoli-Roma, Umbertide-Forlì e Orbetello-Foligno; ma, tenute presenti le difficoltà del momento, non ha nascosta l'opportunità, per un più sollecito sviluppo dei lavori, di rivolgersi all'industria privata, che, dato l'aumento del sussidio e la possibilità di dividere i lavori in due periodi, troverebbe convenienza ad assumere l'impresa.

La tramvia elettrica di Massa.

I rappresentanti della Società dei Tramways Toscani espressero al Prefetto la loro decisione di porre subito mano all'impianto della tramvia elettrica Massa-Carrara, appena dalle Amministrazioni comunali fosse stata scelta la strada che la tramvia dovrà seguire. Negli ultimi di agosto, il regio Commissario di Massa presentò al Prefetto la domanda di concessione di occupazione del suolo stradale provinciale Massa-Avenza per l'impianto della tramvia, riservandosi di presentare il progetto dell'intiero tracciato. Questo è stato anch'esso presentato, e si ha ragione di sperare che i lavori debbano cominciare al più presto.

Un'esposizione a Rovigo.

La Camera di commercio di Rovigo sta preparando una esposizione agricola industriale e commerciale nazionale che avrà luogo a Rovigo nel settembre e ottobre dell'anno venturo.

È stato intanto costituito il comitato esecutivo, per la preparazione dettagliata del prógramma e dei mezzi.

La tramvia della Valtenera.

Il Consiglio comunale di Carzago Riviera, mentre ha deliberato d'insistere presso la Deputazione provinciale per l'esecuzione dei lavori di questa tramvia, ha disposto di far eseguire nel territorio del proprio comune i miglioramenti e raddrizzamenti alle strade e la costruzionoe dei nuovi tronchi, che sono necessari in applicazione del progetto della nuova linea.

L'applicazione dei combustibili liquidi

per i trasporti ferroviari.

A quanto si afferma, nelle officine di Brindisi si stanno trasformando un centinaio di locomotive per il loro funzionamento a base di nafta, anzichè di carbone; sembra i risultati che sinora si sono ottenuti siano molto soddisfacenti. La applicazione della nafta sulle linee delle Ferrovie dello Stato, oltre a rendere meno difficoltosi i servizi, produrrebbe anche vantaggi economici, essendo risultato dai calcoli fatti che, a parità di calorie, il carbone viene a costare di più.

L'elettrificazione delle linee ferroviarie tedesche.

In Germania si sta studiando attualmente un piano di elettrificazione delle ferrovie. Questo piano sarà messo in opera progressivamente e si estenderà a tutte le reti. Centrali elettriche di grande potenza saranno costruite nelle regioni carbonifere e la corrente prodotta verrà di là trasmessa a sottostazioni, che la distribuiranno lungo le linee. Si spera così di risparmiare una quantità notevole di carbone e di energia; si considera inoltre che questa trasformazione permetterà di soffrire meno per le consegne obbligatorie di carbone alla Francia.

Una personalità politica tedesca, a proposito di questo progetto, ha dichiarato che, il piano di elettrificazione generale delle ferrovie germaniche è la miglior prova delle intenzioni pacifiche della Germania: se essa considerasse infatti possibile una nuova guerra, si guarderebbe bene da una impresa tanto vulnerabile. Il nemico, infatti, distruggendo soltanto due o tre stazioni centrali, potrebbe annientare d'un sol colpo il traffico e rovinare la vita economica del paese.

Oltre l'economia di carbone risultante dai lavori di elettrificazione, gli ingegneri tedeschi ritengono che il rendimento delle ferrovie verrà ad essere notevolmente aumentato.

NOTE LEGALI

Responsabilità per l'infortunio prodotto da rottura di condotture elettriche

Il Tribunale di Biella ebbe ad occuparsi di una interessante questione di responsabilità civile in caso di infortunio cagionato dalla corrente elettrica. Nel caso in esame l'infortunato era un cavallo morto in seguito a fulminazione elettrica per la rottura di un filo telefonico che cadendo attraverso la conduttura elettrica della Società Alta Italia fece contatto con un filo di essa non rivestito o malamente rivestito e cagionò la morte del cavallo che ebbe a calpestarlo.

La Società elettrica Alta Italia e l'amministrazione delle Poste si palleggiavano la responsabilità, cercando la prima di dimostrare che il filo telefonico ebbe a spezzarsi perchè arrugginito e logoro per vetustà e di piccola sezione e non era mai stato cambiato dopo 15 anni di esercizio e che non era necessario il rivestimento ai fili della conduttura essendo la corrente a bassa tensione; l'altra sosteneva che il filo telefonico si era rotto il giorno prima per una forte nevicata e che i fili della conduttura, coperti di rivestimento in alcuni punti, non lo era no invece nel punto dove il filo cadendo fece contatto.

Il Tribunale ritenne che la responsabilità era solidale tanto della Società elettrica quanto della amministrazione postale, basandosi sia sopra gli articoli 1153 e 1156 del Codice civile, sia sulle disposizioni delle leggi speciali relative alle condutture elettriche ed ai telefoni.

« L'articolo 1153 Codice civile — osserva il Tribunale — dispone che ognuno è obbligato a rispondere del danno cagionato dalle cose che ha in custodia, nella quale espressione si contiene un concetto generale che si estende a qualunque oggetto si abbia in custodia, e nella parola custodia è il significato di quell'obbligo di sorveglianza, di diligenza che normalmente si è tenuti a prestare sopra la cosa che si ha in podestà di fatto all'infuori di ogni rapporto di proprietà. Ed è in questa disposizione di legge una presunzione generale di colpa »

Ma oltre che dal Codice civile la presunzione di colpa contro le convenute si desume dalle leggi speciali.

« E difatti — prosegue la sentenza — l'articolo 5 della legge 7 giugno 1895, n. 232, per la trasmissione a distanza delle correnti elettriche dispone: « Il proprietario della condotta elettrica dovrà in ogni tempo osservare, oltre quanto è o sarà disposto dalle discipline legali o regolamentari speciali in materia, quelle speciali prescrizioni che sono o saranno stabilite per regolare l'esercizio delle comunicazioni telegrafiche e telefoniche ». E l'articolo 10 del regolamento relativo 25 ottobre 1895, n. 642: « Nell'impianto e nell'esercizio delle condutture elettriche l'utente sarà tenuto ad attuare, sotto la sua responsabilità, tutti i provvedimenti intesi a garantire l'incolumità delle persone e l'uso delle cose che saranno in ogni caso consigliate dalla scienza e dalla pratica e ad osservare inoltre le seguenti norme generali...... al n. 6: adatte disposizioni di difesa dovranno adottarsi dove vi sia pericolo di contatto fra i conduttori di energia ed i fili telegrafici o telefonici in caso di rottura di questi » La legge speciale stabilisce così una presunzione di colpa a carico del proprietario della condotta elettrica quando gli impone di attuare determinati provvedimenti, sotto la sua responsabilità, per guarentire l'incolumità delle persone: ed in tale senso ebbe a pronunziarsi anche la giurisprudenza: « provvedendo il regolamento sulle condutture di energia elettrica a imporre le cautele necessarie contro i possibili pericoli per l'incolumità delle persone, nel caso che si verifichi un infortunio cagionato dalla corrente elettrica è da presumere la colpa di chi doveva osservare le dette cautele » qualora costui non fornisca la prova contraria per la propria liberazione dalla conseguente responsabilità. D'altra parte l'articolo 45 del regolamento per l'esecuzione della legge sull'esercizio dei telefoni 16 giugno 1892, n. 288, riprodotto dall'art. 18 del testo unico delle leggi, n. 184 del 7 aprile 1892 e poi n. 32 del 15 febbraio 1903, dispone: « Le linee telefoniche vanno costrutte a regola d'arte », e l'articolo 22: « I concessionari sono obbligati al risarcimento di tutti i danni arrecati dai loro fili e dai loro agenti alle linee altrui telegrafiche e telefoniche, sia pubbliche che private, tranne di quelli arrecati da forza maggiore qualora risulti che essi avevano preso tutte le disposizioni preventive per impedire il contatto dei loro fili con altri conduttori telegrafici, telefonici, di illuminazione elettrica, tramvie, ecc. ».

Ciò premesso il Tribunale così prosegue: « Donde si deve desumere, fino a prova contraria, che se un filo abbia a rompersi, ciò sia dipeso perchè la linea od i fili non fossero costruiti a regola d'arte, o siano stati mal tenuti, o non siavi stata quella diligenza, quella vigilanza richiesta nella sua custodia: fissa, cioè la legge una presunzione di colpa a carico del concessionario o proprietario della linea telefonica: si viene così al concetto stesso che è nel disposto dell'art. 1153 Codice civile, a quella presunzione di colpa pel danno cagionato da cose inanimate in custodia: e ciò la semplice dimostrazione del nesso di causalità che lega il danno con la cosa importa una presunzione di colpa a carico del convenuto, cui pertanto è addossato l'obbligo della prova in contrario. Si delinea così la responsabilità solidale dei convenuti, pel fatto che la morte del cavallo fu dovuta alla rottura del filo telefonico, alla sua caduta, col contatto, per questa, colla conduttura elettrica. Nè chi ha avuto il danno ha bisogno di distinguere se senza l'energia della conduttura elettrica potesse o meno, per sè solo, il filo telefonico calpestato dal cavallo cagionargli il danno stesso; egli deve presumere e per lui lo presume la legge, che il danno gli sia stato cagionato per l'incuria in cui fu tenuta tanto la linea telefonica, quanto la conduttura elettrica ».

Passando poi alle difese dei convenuti, il Tribunale osserva che non si può ritenere, come sostengono le Poste, il caso fortuito o la forza maggiore, in quanto il filo si sarebbe rotto in conseguenza di una forte nevicata perchè il fatto era perfettamente prevedibile specie in quella regione e non può liberarle da responsabilità.

Nè può esonerare l'amministrazione postale da responsabilità il fatto della responsabilità della Società elettrica. Vi è invece concorso di colpa ed entrambe devono rispondere solidalmente.

A sua volta la Società Alta Italia voleva scagionarsi, perchè la linea telefonica, precedentemente esercita dalla Società stessa, era stata riscattata dallo Stato e sosteneva epperciò che lo Stato, procedendo al riscatto era subentrato negli obblighi del concessionario in base all'art. 1127 del Codice civile.

« Non ritiene però il Tribunale — continua la sentenza — che il Ministero delle poste e telegrafi possa dirsi avente causa dalla cessata Società telefonica per l'Alta Italia, già concessionaria della linea di Biella, riscattata dallo Stato colla legge 15 luglio 1907, n. 506; nè ritiene di conseguenza che nel caso si possa invocare il disposto dell'art. 1127 Codice civile, per cui si presume che ciascuno abbia contratto per sè e per i suoi eredi ed aventi causa, quando non siasi espressamente pattuito il contrario e ciò non risulti dalla natura del contratto. Si osserva anzitutto che l'art. 8 della legge 7 aprile 1892, n. 184, sui telefoni riprodotto nell'art. 12 del testo unico della legge sui telefoni 3 maggio 1903, n. 196, stabilì che « ciascuna concessione di linea telefonica ad uso pubblico non può durare più di 25 anni, ma è riservata al Governo la facoltà di procedere al riscatto dopo 12 anni dalla data del decreto di concessione...... Il riscatto comprende la cessione di tutti i materiali e gli apparecchi delle linee e degli uffici, e la sostituzione dello Stato *in tutti i diritti* del concessionario anche verso i terzi ». Per la legge stessa della concessione il concessionario non poteva e non può ritenersi che un semplice possessore precario, che doveva sapere — e così doveva sapere il contraente con esso — che il possesso stesso sarebbe cessato collo spirare del termine di 25 anni fissato nella legge di concessione e anche prima, secondo la facoltà riservatasi dal Governo, e non poteva vincolarsi se non per il termine della concessione avuta; mentre la legge della concessione diceva poi esplicitamente che il riscatto avrebbe compreso oltre la cessione degli apparecchi, materiali, ecc., anche la sostituzione dello Stato in tutti i diitti del concessionario. Varie volte la giurisprudenza ebbe a decidere che non è applicabile la norma dell'art. 1127

Codice civile, perchè lo Stato nè per le concessioni fatte alle società private per l'esercizio dei telefoni, nè per la legge del riscatto delle linee telefoniche 15 luglio 1907, non può considerarsi come avente causa di dette società e nemmeno può il concessionario di tali linee considerarsi quale mandatario dello Stato concedente: che per effetto della legge 15 luglio 1907, con la quale lo Stato riscattò l'esercizio delle linee telefoniche e che ha carattere di diritto pubblico, cadono *ope legis* i contratti di locazione d'opera precedentemente conclusi fra la società privata, concessionaria di detto servizio, ed i proprii impiegati; che sono quindi inammissibili tutte le eccezioni tendenti a dimostrare la mancanza del carattere di diritto pubblico della legge, e simili: ed in caso analogo, che il concessionario di una ferrovia agisce per conto proprio e non come mandatario dello Stato, e che lo Stato, procedendo al riscatto d'una ferrovia, non subentra negli obblighi del concessionario ».

Sta di fatto invece che, cessata la concessione riprendeva vigore nei rapporti con lo Stato riscattante la legge del 1894 sulla trasmissione dell'energia a distanza col relativo regolamento che non si limita a prescrivere che i provvedimenti cautelativi debbono essere presi soltanto nell'impianto delle condutture d'energia elettrica, ma altresì nel loro esercizio.

Per queste considerazioni il Tribunale di Biella giudicò che la responsabilità della morte del cavallo fulminato incombeva solidalmente alla Società elettrica Alta Italia e dalla Amministrazione delle poste.

A. M.

• NOTIZIE VARIE •

Le officine delle costruzioni elettriche di Charleroi.

Le officine di Charleroi si stanno rimettendo in opera rapidamente; l'officina dei piccoli motori è stata mantenuta in attività dai tedeschi durante l'occupazione, essa è dunque rimasta intatta ed è quasi in stato di marcia normale. Invece l'officina dei grandi motori è stata devastata da cima a fondo e i suoi impianti sono stati requisiti o asportati. Attualmente il materiale rubato è stato quasi totalmente ricuperato e il nuovo macchinario ordinato durante la guerra in Inghilterra e in America, è già per la massima parte arrivato. La costruzione in serie è stata ripresa attivamente in questo reparto. Nel ramo segnalazioni gli impianti sono rimasti quasi intatti e la fabbricazione vi è ritornata normale. Il reparto dei cavi è stato il più colpito dalla devastazione; l'officina è stata letteralmente vuotata. Attualmente il materiale di questa sezione è ricuperato ed anche rimesso a posto. È il solo reparto, del grandioso stabilimento, che non sia ancora in attività, ma presto riprenderà la marcia normale.

Segnalazioni ottiche invisibili.

In America è stato escogitato un sistema per poter fare segnalazioni ottiche invisibili al nemico durante la notte. Alla fonte luminosa è applicato uno schermo opaco che intercetta i raggi luminosi dello spettro e permette il passaggio dei raggi ultravioletti: ciò è stato ottenuto approfittando di una speciale proprietà che hanno alcuni sali, quali il cianuro doppio di platino e bario o il solfuro di uranio, di dare fluorescenze sotto l'azione dei raggi ultravioletti. L'obiettivo del canocchiale che deve raccogliere le segnalazioni è quindi fornito di uno schermo costituito da una doppia parete di cristallo racchiudente nel suo interno cristalli dei sali suddetti.

5 milioni di tonnellate di ferro.

Molti sono i giacimenti metalliferi, a filoni ed a strati, che si trovano su tutta la zona che va dal lago d'Iseo a Pessare, Bovegno, Collio, fin quasi al passo di Manive, per un'estensione di oltre 20 chilometri. Tale zona, nota dai tempi romani, tanto che Pessare in origine fu una colonia penale romana di *dannati ad metalla*, e coltivata anche nel medioevo, non è stata sfruttata nel passato che per un terzo della sua ricchezza. Calcolando che nel centro di essa, fra Bovegno e Collio, la lunghezza degli strati è calcolata a cinque Km. e lo spessore a 3 m., e limitandosi a prevedere una profondità di soli 100 m., si può presumere che il giacimento, nel suo punto più denso, è di $3 \times 100 \times 5000 = 1.500.000$ mc. e cioè a circa 5 milioni di tonnellate, che darebbero un contributo notevole alla presente crisi siderurgica.

La « Terni », che aveva da tempo allo studio questi giacimenti, ha iniziati i lavori di derivazione dal torrente Corgola per lo sviluppo dell'energia elettrica per l'impiego delle macchine che saranno adibite ai lavori minerari.

Il rendimento del Kwora forza nella elettroagricoltura.

Per rendere sempre più familiare il concetto dell'impiego dell'energia elettrica nell'agricoltura, l'*Union des Syndicats de l'Electricité*, ha diffuso tra le popolazioni rurali il seguente prospetto di ciò che si può fare con un Kwora.

Nei campi: arare un'ara a 30 cm. di profondità, due a 25 cm., tre a 15 cm., livellare 4 are; irrigare un ettaro di terreno per 14 ore con m. 3.50 di elevazione.

Nell'aia: battere 140 covoni di grano di 3.500 kg.

Nella vaccheria: mungere a macchina 20 vacche; scremare 400 litri di latte, sbattere 1000 litri di crema, impastare 200 kg. di burro.

Nel tinello: pestare 10.000 kg. d'uva, travasare una botte di 300 ettolitri, macinare 170 kg. di sarmento, riempire e tappare 200 bottiglie.

Nel granaio: sollevare 70 sacchi di grano a 10 metri, cernere 100 sacchi di grano, pulire e tarare 10 sacchi di grano, battere 100 kg. d'avena.

Al forno: impastare 8 sacchi di farina.

Per la propria alimentazione: fabbricare 4 kg. di ghiaccio, elevare 3000 litri d'acqua di 20 m., sterilizzare 10.000 litri d'acqua con l'ozono, tritare 2000 kg. frutta per il sidro.

Nell'officina: segare 90 m. di legname affilare 200 lame di falciatrici.

Nella scuderia: schiacciare 400 litri di avena per i cavalli: tritare 250 kg. di giunghi, 600 kg. di tritello: pestare 100 kg. di segala 300 kg. formentone Plata, 200 di grano; tagliare 5000 kg. di barbabietola; sminuzzare 500 kg. di paglia; mischiare 500 kg. di ingrasso; macinare 50 kg. d'orzo.

Processo per aumentare la conducibilità dell'alluminio.

Il dott. G. Gullini, molto noto nel commercio dell'alluminio, ha inventato un processo per aumentare la conducibilità di questo metallo. Il nuovo prodotto si ottiene facendo subire all'alluminio ordinario una serie di operazioni per le quali esso acquista le stesse qualità meccaniche del bronzo, rame e ottone, senza però cambiare il peso specifico.

Sembra che il prezzo di questo metallo potrebbe essere mantenuto abbastanza modico e tale che in ragione della sua leggerezza esso possa vantaggiosamente far concorrenza al rame o all'ottone, anche se questi conservassero il prezzo dell'ante guerra.

Per il fatto della sua maggiore conducibilità presenterà un più grande valore sul mercato elettrico.

L'inventore spera di poterne colare grandi quantità per la costruzione di automobili, areoplani, battelli e tramvie.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 1, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

CREDITO ITALIANO

Società Anonima --- Sede sociale: GENOVA

Capitale L. 200.000.000 — Riserve L. 32.000.000

Arezzo - Asti - Bari - Cagliari - Casale Monferrato - Castellammare di Stabia - Catania - Catanzaro - Chiavari - Chieti - Civitavecchia - Firenze - Foggia - Genova - Iglesias - Lecce - Lecco
Lucca - Milano - Modena - Monza - Napoli - Nervi - Novara - Oristano - Parma - Porto Maurizio - Roma - Sampierdarena - Spezia - Taranto - Torino - Torre Annunziata
Torre del Greco - Varese - Vercelli - Voghera - Londra.

Direzione Centrale: MILANO

Sede di ROMA - Corso Umberto I, Num. 374 (palazzo proprio)

Telefoni: **Direzione, Uffici e Agenzie 19-72 :: 36-23 :: 83-25 - Borsa 36-38**

SERVIZIO DI CASSETTE DI SICUREZZA

La Banca cede in affitto Cassette di Sicurezza *per rinchiudervi valori, oggetti preziosi, titoli, libretti di risparmio, documenti, ecc.*, alle seguenti condizioni

Formato	Dimensioni	Anno	Semestre	Trimestre	Mese
Piccolo	Cm. 9 × 20 × 50	Lire 18 —	Lire 10 —	Lire 6 —	Lire 3 —
Medio	» 12 × 20 × 50	» 20 —	» 12 —	» 7 —	» 4 —
Grande	» 25 × 43 × 50	» 40 —	» 28 —	» 18 —	» 9 —
Cassa-forte	» 43 × 50 × 50	» 80 —	» 50 —	» 32 —	» 18 —

Ogni cassetta può essere data in locazione a più persone contemporaneamente. I locatari hanno facoltà di delegare una o più persone in loro vece ad aprire la cassetta
Ai locatari delle cassette di sicurezza vengono pagati immediatamente e senza alcuna trattenuta le cedole e i titoli estratti esigibili su piazza e, col rimborso delle spese d'incasso, quelli pagabili fuori piazza, sia in Italia che all'Estero.

Orario del servizio Cassette di Sicurezza dalle 9,30 alle 17.

OPERAZIONI DELLA BANCA.

Depositi fruttiferi. — Conti correnti all'interesse del 2 1/2 %. — Disponibilità L. 30 000 a vista; L. 100.000 con un giorno di preavviso; L. 200 000 con tre giorni; somme maggiori con cinque giorni.

Conti correnti all'interesse del 2 3/4 %. — Disponibilità: L. 3000 a vista; L. 5000 con un giorno di preavviso; L. 10.000 con tre giorni; somme maggiori con cinque giorni.

Libretti di risparmio al 3 %. — Disponibilità: L. 1000 a vista; somme maggiori con dieci giorni di preavviso.

Buoni fruttiferi a scadenza: da 3 a 11 mesi al 3 1/4 %: da 12 a 23 mesi al 3 1/2 %; a due anni ed oltre al 3 3/4 %.

I libretti possono essere al portatore, oppure nominativi, a scelta del depositante.

Tutti gli interessi sono netti da qualsiasi ritenuta; quelli su Conti correnti e Libretti vengono capitalizzati semestralmente, al 30 giugno ed al 31 dicembre di ogni anno. — La Banca riceve come versamenti in contanti assegni e vaglia bancari, fedi di credito, cartoline-vaglia e cedole scadute pagabili sulla piazza ancorchè non esigibili alle sue casse.

Operazioni diverse. — Conti correnti di corrispondenza in lire italiane e in valuta estera a condizioni da convenirsi.

Servizio di cassa per conto di privati, di Amministrazioni pubbliche e private; pagamento delle imposte, utenze, ecc.

Incasso e sconto di cambiali sull'Italia e sull'Estero; note di pegno (warrants): cedole e titoli rimborsabili. — Rilascio gratuito e immediato di assegni pagabili a vista e senza ritenuta sulle principali piazze d'Italia. — Emissione di assegni sull'Estero; versamenti telegrafici sia in Italia che all'Estero. — Cambio di valute metalliche e biglietti di banca esteri. — Compra e vendita cambi (divise estere) pronti ed a consegna. — Compra e vendita titoli, a contanti ed a termine; esecuzione di ordini alle Borse italiane ed estere. — Sovvenzioni e riporti su valori pubblici e industriali. — Anticipazioni su certificati di merci. — Aperture di credito, sia libere che documentarie, per le importazioni di oltremare. — Lettere di credito su qualunque paese.

Deposito in custodia: Titoli d'ogni specie verso il diritto di cent. 25 0/00 calcolati sul valore reale per semestre o frazione di semestre. — Le polizze rilasciate possono anche portare vincoli in favore di terzi.

Casse, bauli, pacchi, involti suggellati, ecc., anche di grandi dimensioni, contro una modica commissione da convenirsi con la Direzione.

Orario di Cassa - Sede e Agenzie di Città: dalle ore 10 alle 15,30.

La Banca fa gratuitamente ai correntisti ed ai locatari delle Cassette di Sicurezza il servizio di cassa, pagamento delle imposte, utenze, ecc.

Le filiali del **CREDITO ITALIANO** funzionano come Agenzie dell'Istituto Nazionale dei Cambi.

O. R. I. - OFFICINE RIUNITE ITALIANE - BRESCIA

Società Anonima - Capitale versato L. 1.500.000

Antiche Ditte: **Ing. G. CONTI & C. - CESCHINA, BUSI & C.**

Turbine idrauliche di qualunque tipo e sistema.

Regolatori servomotori di precisione.

Saracinesche - **Valvole** - **Scarichi** equilibrati.

Pompe a pistone e rotative, alta e bassa pressione

Esposizione internazionale di Torino 1911

GRAN PREMIO

FORNI ROVESCIABILI

INVICTUS E ALM

per fusioni BRONZO - OTTONE - RAME - ALLUMINIO ecc.

GRANDE RAPIDITÀ DI FUSIONE
ENORME ECONOMIA DI CARBONE

Tipi da:

50 - 100 - 175 a 400 Kg.

di capacità

In funzione da anni presso

i più importanti Stab. d'Italia, R. Arsenali e Officine dello Stato

CUBILOTS meccanici

per piccole industrie

VENTILATORI CENTRIFUGHI

Costruzioni Meccaniche

LUIGI ANGELINO - MILANO

SEDE: Via Scarlatti, 4 - Telef. 21-318

* * * * * * *Brevetti L. Angelino.* * * * * * *

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 2. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Gennaio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 15 Gennaio 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 2

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | *Amministrazione:* Via Cavour, 110 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**

„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**

Un numero separato **L. 1.—** *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Sulla costituzione delle radiazioni catodiche nel tubo Coolidge

Si ammette generalmente che i raggi catodici consistono di particelle elettrizzate identiche, le quali si susseguono incessantemente sulla traiettoria sensibile del raggio, pur rimanendo abbastanza spaziate da non influenzarsi mutuamente (regime balistico.)

Ora, se le esperienze del Perrin hanno definitivamente accertato che i raggi catodici constano di particelle elettrizzate negativamente in movimento, nessun dato sperimentale è ancora intervenuto a mettere fuori di dubbio che si possano realmente trascurare le azioni reciproche dei corpuscoli succedentisi nel raggio, dovendosi in generale invece considerare l'evenienza che tali cariche si succedano con frequenza qualunque, ed in particolare con frequenza così rapida da potere considerare il fenomeno come un flusso continuo (regime idraulico).

Il Levi-Civita (2), prospettando per il primo questa eventualità, ha fatto notare che mentre nel primo caso, com'è intuitivo, l'ampiezza delle deviazioni dovute a campi magnetici esterni deve riuscire indipendente dall'intensità del flusso d'elettroni emanati dal catodo, nel caso invece della non validità del regime balistico tale deviazione deve diminuire al crescere dell'intensità del flusso, dovendo sussistere la legge della proporzionalità inversa nel caso-limite del regime idraulico.

Senza l'ausilio di dati sperimentali in proposito, i fenomeni in questione non si sa se rappresentarli con lo schema stabilito dal Levi-Civita (3) con la sua teoria assintotica delle radiazioni elettriche o con quello prospettato recentemente dal Signorini (4), che rappresenta un notevole progresso sulle precedenti rappresentazioni provvisorie ed incomplete, poggiate su ipotesi ausiliarie di speciali comportamenti cinematici dell'elettrone in moto. Donde la necessità, ad evitare che le teorie ricordate rappresentino mere speculazioni concettuali senza alcun pratico interesse, che esperienze risolutive saggino il fondamento stesso delle ipotesi ed assicurino che vige nelle emissioni catodiche l'uno o l'altro dei regimi indicati. Non è certamente facile, ideare un dispositivo nel quale si possano generare raggi catodici di intensità variabile, fissi restando tutti gli altri elementi, giacchè, mentre nei tubi Crookes ordinari la quantità di elettricità emessa dal catodo in un secondo (intensità) può solo essere influenzata dalla differenza di potenziale fra anodo e catodo, che riflettendosi sulla velocità dei corpuscoli altera per conto proprio la deviabilità dei raggi in campo magnetico, nei comuni tubi Whenelt a raggi catodici lenti la intensità della corrente ausiliaria, che porta all'incandescenza il catodo, non può variare che entro limiti ristretti. Più opportuno sarà quindi tentare di trar profitto delle preziose proprietà riscontrate recentemente nei tubi Coolidge per risolvere l'importante questione prospettata dal Levi-Civita.

Secondo le ricerche di Boll e Mallet (5) invero l'intensità del flusso catodico in tali tubi cresce col crescere della corrente che alimenta la spirale di tungsteno che ne costituisce il catodo, almeno finchè non si oltrepassi un certo valore della intensità della corrente ausiliaria alimentatrice, mentre la differenza di potenziale fra anodo e catodo può conservare quel valore, invariabile, che meglio risponde alle esigenze della ricerca.

Occorrerà naturalmente dar forma conveniente al tubo Coolidge perchè possa osservarsi la deviazione magnetica dei raggi catodici in esso generati, e credo che sia opportuna, dato l'alto grado di rarefazione, una disposizione analoga a quella ideata dal Lenard (6) per la determinazione del rapporto $\frac{e}{m}$ dei corpuscoli emanati dalle lamine battute da raggi ultravioletti nei vuoti spinti: l'anticatodo, forato al centro, dovrà essere messo al suolo perchè funzioni da schermo per la parte residua del tubo, dove un elettrodo piano metallico, disposto nella regione perpendicolare insieme con la direzione del fascio catodico e con quella del campo magnetico adoperato, sarà collegato ad un elettrometro.

L'osservazione della massima deviazione all'elettrometro, dell'intensità di corrente che genera il campo magnetico deviatore e della corrente che alimenta nei vari casi la spirale di tungsteno, potrà fornire gli elementi per la ricerca.

Essa non si presenta a tutta prima molto difficile, per quanto è possibile prevedere, dal lato sperimentale: date però le modeste risorse di questo Laboratorio (1) e le attuali difficoltà di provvedersi all'estero del materiale occorrente (difficoltà rese ancor più gravi dalle autorizzazioni ministeriali richieste dalle disposizioni vigenti) non posso nutrire sicura fiducia di avere presto a disposizione un tubo Coolidge che risponda allo scopo.

Credo però che la via indicata sia ben adatta: ed è perciò che l'addito comunque a chi potrà studiare il problema con maggiore ricchezza di mezzi sperimentali.

La non validità del regime balistico a me pare risulti però da altre considerazioni.

Ammesso infatti che sia trascurabile l'azione mutua dei corpuscoli emananti da un catodo riscaldato, il Richardson (7) ha dedotto la relazione

$$I = A\theta^{\frac{1}{2}} e^{-\frac{b}{\theta}}$$

fra l'intensità I della corrente di ionizzazione (adotteremo questa denominazione per distinguerla dalla corrente che alimenta il catodo) generata e la temperatura assoluta θ del filamento che costituisce il catodo, A e b essendo due costanti determinate.

Al crescere della temperatura del filamento, in accordo con i risultati speri-

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto fisico della R. Università di Catania. — (2) LEVI-CIVITA: *N. C.*, 1909, vol. XVIII. — (3) LEVI-CIVITA: *Rend. Acc. Lincei*, 1909. 1° semestre. — (4) SIGNORINI: *N. C.*, 1912, vol. IV. — (5) BOLL et MALLET: *Journal de physique*. 1916, mai-juin. pag. 169. (6) LENARD: *Ann. d. phys.*. 1900, vol. II, pag. 359; cfr. anche THOMSON: *Cond. electr. trought. gases*, pag. 137. — (7) RICHARDSON: *Phyl. Trans.*, 1903, vol. CCI, pag. 497.

mentali ottenuti dal Richardson stesso per il caso di filamenti di carbone, dovrà quindi aumentare indefinitamente la corrente di ionizzazione.

Ma più accurate esperienze eseguite da Pring e Parker (1) con filamenti di carbone preventivamente sottoposti a speciali processi di progressiva purificazione, e disposti in ambienti a pressione variabile da mm. 0,001 a mm. 0,027 di mercurio, han messo in evidenza che le variazioni della corrente di ionizzazione con la temperatura del filamento (o anche con la corrente che lo alimenta) diventano sempre meno sensibili a misura che questa si innalza, per modo che già a 1800° circa la corrente di ionizzazione cresce quasi insensibilmente con la temperatura.

Analogo risultato è stato ottenuto da Boll e Mallet (2) nelle spirali di tungsteno dei tubi Coolidge, in cui la corrente di ionizzazione cresce dapprima notevolmente col crescere della corrente alimentatrice della spirale, ma finisce poi per assumere un valore sensibilmente costante.

È quindi da ritenere che le azioni elettriche e magnetiche esercitate su ciascun corpuscolo dall'insieme degli altri non sieno, in tali condizioni, trascurabili, ciò che implica in fondo l'instaurazione d'un regime che, scostandosi notevolmente da quello balistico, si approssimi a quello idraulico.

Nè vale l'importante osservazione di Richardson e Brown (3) che computando il numero di corpuscoli presenti ad ogni istante fra una lamina di platino incandescente ed un'altra lamina parallela distante mm. 2, deducendolo dal massimo di corrente osservata e dall'ipotesi che valga la legge di Maxwell per la distribuzione dei quadrati delle velocità fra gli elettroni emessi, si ottiene un valore così esiguo (cinque appena) da doversi escludere senz'altro l'ipotesi di azioni reciproche fra i corpuscoli presenti, giacchè tale computo si riferisce al caso che fra le due lamine di cm² 0,1 di superficie non sia stabilita alcuna differenza di potenziale, nel qual caso la corrente di ionizzazione osservata assume solo valori dell'ordine di $4,7 \times 10^{-11}$ Ampères.

Si noti invece che nel caso dei filamenti di carbone adoperati da Parker e Pring (4), quando la differenza di potenziale fra anodo e catodo è di 200 Volta circa, la corrente di ionizzazione alla temperatura di 1800° assume valori di $8,6 \times 10^{-6}$ Ampères per cm² di catodo; e nel caso dei filamenti di tungsteno di cm² 0,04 di estensione adoperati da Richardson e Bazzoni (5), quando fra anodo e catodo si stabilisce la differenza di potenziale di 20 Volta circa, si nota una corrente che cresce bruscamente, a quel potenziale, da 11×10^{-5} a 11×10^{-4} Ampères. E se la superficie catodica fosse, nelle indicate esperienze di Pring e Parker e di Richardson e Bazzoni, di cm² 0,1 come nel caso prospettato da Richardson e Brown nel computo di cui mi sto occupando, le correnti assumerebbero rispettivamente i valori di

$$8,6 \times 10^{-6} \times 10^{-1} = 8,1 \times 10^{-7} \text{ Ampères}$$

$$\frac{11 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-2}} \times 10^{-1} = \frac{11}{4} \times 10^{-1} =$$

$$= 2,7 \times 10^{-4} \text{ Ampères,}$$

quando in questo secondo caso ci si limiti a considerare la corrente che vige prima del brusco innalzamento.

D'altra parte nelle esperienze di Pring e Parker essendo i due elettrodi disposti alla distanza di cm. 4,8, la differenza di potenziale di 200 Volta = 200×10^8 U. E. M., stabilita fra anodo e catodo, determina un campo d'intensità

$$X = \frac{200 \times 10^8}{4,8} = \frac{2}{4,8} \times 10^{10} =$$

$$= 4 \times 10^9 \text{ dine per cm.},$$

mentre nelle esperienze di Richardson e Bazzoni, supposto che la distanza f a gli elettrodi sia di cm. 2 (essa non risulta dal lavoro dei citati autori), la differenza di potenziale di 20 Volta = 20×10^8 U. E. M., stabilita fra anodo e catodo, determina un campo d'intensità

$$X' = \frac{20 \times 10^8}{2} = 10^9 \text{ dine per cm.}$$

È facile di trovare ora un limite inferiore del numero dei corpuscoli presenti fra due lamine di cm² 0,1 di estensione e fra loro distanti 2 mm., riferendosi al regime di corrente avuto da Pring e Parker e da Richardson e Bazzoni rispettivamente, giacchè il tempo t e t' impiegato da ogni corpuscolo, lanciato dal catodo con la velocità iniziale $u = 1,5 \times 10^7$ cm. per secondo (6), a percorrere lo spazio $s = 2 \times 10^{-1}$ cm. sotto l'azione del campo $X = 4 \times 10^9$ dine per cm., ed $X' = 10^9$ dine per cm., sarà fornito rispettivamente dai valori positivi delle radici delle equazioni

$$s = ut + \frac{1}{2} f t^2 \quad \text{o} \quad \frac{1}{2} f t^2 + ut - s = 0$$

$$s = ut' + \frac{1}{2} f' t'^2 \quad \text{o} \quad \frac{1}{2} f' t'^2 + ut' - s = 0,$$

essendo

$$f = X\, e/m = 4 \times 10^9 \times 1,7 \times 10^7 = 6,8 \times 10^{16}$$

$$f' = X'\, e/m = 10^9 \times 1,7 \times 10^7 = 1,7 \times 10^{16}.$$

Sarà quindi

$$t = \frac{-u + \sqrt{u^2 + 2fs}}{f}, \quad t' = \frac{-u + \sqrt{u^2 + 2f's}}{f'}.$$

Ora

$$\sqrt{u^2 + 2fs} > \sqrt{2fs} =$$

$$= \sqrt{2 \times 6,8 \times 10^{16} \times 2 \times 10^{-1}} =$$

$$= \sqrt{27 \times 10^{15}} = \sqrt{2,7 \times 10^{16}} = 1,6 \times 10^8$$

$$-u + \sqrt{u^2 + 2fs} > 1,6 \times 10^8 -$$

$$-1,5 \times 10^7 > 1,6 \times 10^8 (1 - 1/10) =$$

$$= 1,6 \times 9 \times 10^7 = 14 \times 10^7 = 1,4 \times 10^8$$

$$t > \frac{1,4 \times 10^8}{6,8 \times 10^{16}} = 0,2 \times 10^{-8} = 2 \times 10^{-9} \quad (1).$$

Analogamente

$$\sqrt{u^2 + 2f's} > \sqrt{2f's} =$$

$$= \sqrt{2 \times 1,7 \times 10^{16} \times 2 \times 10^{-1}} = \sqrt{6,8 \times 10^{15}} =$$

$$= 2,6 \times 10^{\frac{15}{2}}$$

$$-u + \sqrt{u^2 + 2f's} > 2,6 \times 10^{\frac{15}{2}} -$$

$$1,5 \times 10^7 > 2,6 \times$$

$$\times 10^{\frac{15}{2}} \left(1 - 10^{-\frac{1}{2}}\right) > 2,6 + 10^{\frac{15}{2}} (1 - 1/3) =$$

$$= \frac{2,6 \times 2}{3} \times 10^{\frac{15}{2}} = 1,7 \times 10^{\frac{15}{2}}$$

$$t' > \frac{1,7 \times 10^{\frac{15}{2}}}{1,7 \times 10^{16}} = 10^{-\frac{17}{2}} \quad (2).$$

La corrente $i = 8,6 \times 10^{-7}$ Ampères = $8,6 \times 10^{-8}$ U. E. M. sarà determinata dalla emissione di

$$N = \frac{i}{e} = \frac{8,6 \times 10^{-8}}{10^{-20}} = 8,6 \times 10^{12} \text{ corpuscoli per secondo (3);}$$

e la corrente $i' = 2,7 \times 10^{-4}$ Ampères = $2,7 \times 10^{-5}$ U. E. M. sara determinata dalla emissione di

$$N' = \frac{i'}{e} = \frac{2,7 \times 10^{-5}}{10^{-20}} = 2,7 \times 10^{15} \text{ corpuscoli per secondo (4),}$$

Un limite inferiore del numero di corpuscoli presenti fra le due lamine tenute presenti le relazioni (3) ed (1), (4) e (2) rispettivamente, sarà nei due casi, quindi,

$$Nt = 8,6 \times 10^{12} \times 2 \times 10^{-9} = 17 \times 10^3 = 17000$$

$$N't' = 2,7 \times 10^{15 - \frac{17}{2}} = 2,7 \times 10^{\frac{13}{2}} > 2 \times 10^6.$$

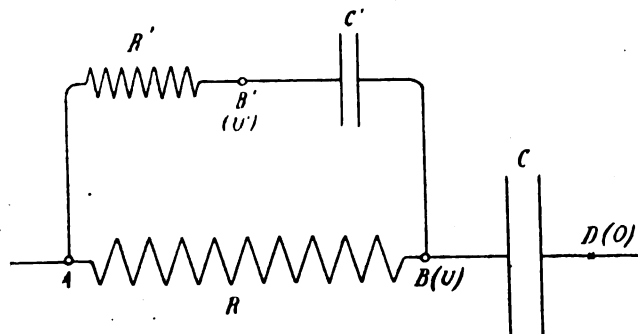
Dati i valori elevati così dedotti — che si accrescono ulteriormente per differenze di potenziale più cospicue fra anodo e catodo — è naturale pensare che non possano essere trascurabili gli effetti mutui dei singoli elettroni presenti, condizione essenziale per la validità del regime balistico.

Prof. V. POLARA.

Sovratensioni presentantesi con corrente continua e senza induttanza (7).

Nel sottoporre a minuta indagine le cause di errore e le correzioni nel metodo di misura dell'isolamento detto « metodo di accumulazione », l'autore è stato condotto alla constatazione di un fenomeno che sembra a prima vista paradossale e che non sembra sia stato fino ad ora segnalato da nessuno. Ciò che si è osservato consiste in una sovratensione prodotta con corrente continua, in un circuito sprovvisto di autoinduzione e non contenente che condensatori e resistenze; il fenomeno si produce durante il periodo della chiusura del circuito, per tutta la durata del quale le connessioni restano inalterate. Il circuito è costituito nel modo schematicamente indicato dalla fi-

(1) PRING e PARKER: *Phyl. Magz.*, 1912, vol. XXIII, pag. 199. — (2) BOLL. et MALLET: loc. cit. — (3) RICHARDSON e BROWN: *Phyl. Magz.*, 1908, vol. XVI, pag. 375 — (4) PARKER e PRING: loc. cit., pag. 199. — (5) RICHARDSON e BAZZONI: *Phyl. Magz.*, 1916, vol. XXXII, pag. 426. — (6) RICHARDSON e BROWN: loc. cit., pag. 375. — (7) CHAUMAT: *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 21 Gennaio 1918.

gura acclusa; un primo condensatore di capacità C è montato in serie con una resistenza R ed alle estremità A e B di quest'ultima si trova connesso un secondo circuito comprendente in serie, come indica lo schema, una nuova resistenza R' ed un condensatore di capacità C' l'estremità D del circuito è riunita al polo negativo di una pila di forza elettromotrice E e di resistenza trascurabile.

Si prenda il potenziale del punto D come origine dei potenziali e si supponga di collegare, all'istante zero, il punto A col polo positivo della sorgente. Designando con V il potenziale del punto B e con V' quello del punto B', si può stabilire l'equazione seguente la quale definisce V' in funzione del tempo.

$$V' = E - \frac{R'}{R} M (1 + C'R\rho_1) e^{\rho_1 t} - \frac{R'}{R} N (1 + C'R\rho_2) e^{\rho_2 t}, \qquad (1)$$

nella quale M ed N sono forniti dalle formule:

$$M = E \frac{R + R' + CRR'\rho_2}{CRR' (\rho_1 - \rho_2)}, \qquad (2)$$

$$N = -E \frac{R + R' + CRR'\rho_1}{CRR' (\rho_1 - \rho_2)}, \qquad (3)$$

ρ_1 e ρ_2 essendo le radici dell'equazione di secondo grado in ρ:

$$CC'RR'\rho^2 + (CR + C'R' + C'R)\rho + 1 = 0. \qquad (4)$$

Le radici ρ_1 e ρ_2 sono reali, disuguali e tutte e due negative; ρ_2 è la più grande in valore assoluto.

La discussione mostra che:

1. V', la quale parte dallo zero in corrispondenza del tempo zero, raggiunge il valore E al tempo T, definito dalla:

$$T = \frac{1}{\rho_1 - \rho_2} \log e \frac{\rho_2}{\rho_1},$$

poi *sorpassa questo valore E*, raggiunge un massimo al tempo $2T$, doppio del precedente ed in seguito decresce per raggiungere assintoticamente E al termine di un tempo infinito.

E' appunto questo risultato di un massimo di V' superiore ad E stesso, che sembra paradossale a prima vista, il circuito, completamente sprovvisto d'autoinduzione e le cui connessioni perdurano permanenti durante tutto il tempo di carica del condensatore C, non presentando fenomeni oscillatori.

2. La differenza dei potenziali $(V'-V)$ che definisce la carica del condensatore C', passa per un minimo al tempo T definito superiormente (quando V' diviene uguale ad E).

Il massimo di $(V'-V)$ è fornito dalla:

$$(V'-V)_{max.} = -\frac{E}{C'R'\rho_2} \left(\frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^{\frac{\rho_1}{\rho_1 - \rho_2}}.$$

A partire dall'istante T, il condensatore C' comincia a scaricarsi e le differenze dei potenziali $(V'-V)$ tende assintoticamente verso lo zero.

3. Il valore massimo di V', o meglio lo scarto relativo massimo fra V' ed E, è dato da:

$$\frac{V'_m - E}{E} = \left(\frac{\rho_1}{\rho_2}\right)^{-\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 - \rho_2}}.$$

Si vede che questo massimo non dipende che dal rapporto delle due radici ρ_1 e ρ_2 e tende esso stesso verso un massimo quando il rapporto delle due radici tende verso l'unità: l'espressione assume la forma notevolmente semplice:

$$\frac{V'_m - E}{E} = \frac{1}{e^2} = 0,1353.$$

Ma questo massimo dei massimi non può mai essere raggiunto, le due radici ρ_1 e ρ_2 essendo sempre disuguali.

Questi risultati sono accessibili alla misura; si è realizzato sperimentalmente il caso seguente:

$C = 1$ microfarad $C' = 0,01$ microfarad
$R = 7$ megahom $R' = 500$ megahom circa:
in corrispondenza il massimo di V' equivale a 1,1318 E e si produce nel termine di 11,75 secondi.

L'elettrometro molto ammortizzato del quale si è servito l'autore non ha permesso di cogliere il massimo; però si è misurato (al di là del massimo medesimo) un potenziale V' ammontante a 99,5 volt (per $E = 95$ volt).

Con i dati seguenti:

$C = 1$ microfarad $C' = 0,1$ microfarad
$R = 7$ megahom $R' = 500$ megahom circa,
il massimo di V' è meno importante (1,0724 E), ma si produce dopo decorsi 31,85 secondi dalla chiusura del circuito. Si è potuto così seguirlo, leggendo per V' 102,5 volt, 34 secondi dopo la chiusura del circuito, con una potenziale della sorgente pari a 94 volt.

E. G.

Connessioni a terra dei sistemi di distribuzione elettrica.

E pratica assai generale nelle installazioni elettriche il mettere in comunicazione col suolo alcune parti dei circuiti o degli apparecchi le quali potrebbero accidentalmente acquistare dei potenziali elevati, onde diminuire i rischi di incendio e le cause di accidenti a persone. Il Peters ha pubblicato (1) uno studio assai completo su queste prese di terra, studio che ci proponiamo di riassumere brevemente nelle sue parti principali.

Premettiamo che lo scopo di una messa a terra è quello di mantenere una parte determinata di un circuito elettrico o di un corpo conduttore qualsiasi, ad un potenziale per quanto possibile prossimo a quello del suolo, e ciò sia a titolo di misura di sicurezza contro gli accidenti alle persone ed i rischi di incendio, sia nell'intento di migliorare le condizioni di funzionamento della installazione.

La presa di terra deve essere effettuata o nel suolo o mediante conduttori in contatto col suolo stesso o sviluppantesi in esso. Come esempio di questi conduttori possiamo citare: le strutture metalliche degli edifici, i pali di ferro, le condutture di acqua e di gas, gli accessori metallici infine formanti parte delle costruzioni. In un grande numero di casi la presa di terra deve essere percorsa da una corrente intensa se si vuole che il potenziale per rapporto a quello del suolo dell'installazione elettrica da proteggere non assuma mai un valore pericoloso; così la resistenza che offre la presa di terra al passaggio della corrente determina pregiudizialmente in grande misura la sua efficacia come mezzo di protezione contro le tensioni elevate.

La resistenza elettrica offerta da una presa di terra dipende dalla resistività del suolo circostante ed è anche subordinata alla forma e disposizione dell'elettrodo, piastra o tubo, piantati nel suolo.

Le condotte di acqua costituiscono eccellenti prese di terra; anzitutto a causa della loro estensione considerevole esse non offrono che una resistenza assai debole al passaggio della corrente nel suolo. (La resistenza totale della presa di terra non è sovente che una frazione di ohm, una resistenza di due ohm essendo riguardata come estremamente elevata) ed inoltre esse non necessitano che spese di installazione assai poco elevate e siccome nella città esse esistono sensibilmente nello stesso luogo delle reti di distribuzione elettrica, la loro utilizzazione può avvenire nella quasi totalità dei casi in cui sono necessarie delle prese di **terra.**

Un inconveniente sul quale si è molto insistito e di cui si è forse esagerata l'importanza è costituito dall'usura che può prodursi nelle condutture anzidette in conseguenza del fenomeno dell'elettrolisi dovuto al passaggio della corrente.

(1) O. S. PETERS: *Technologic Papers of the Bureau of Standars*, n. 108 del 20 Giugno 1918. — *Revue Scientifique*, 18-25 Ottobre 1919.

Nel caso in cui la condotta di acqua è utilizzata come presa di terra in una distribuzione a corrente alternata a bassa tensione, il consumo del metallo in conseguenza della decomposizione elettrolitica risulta insignificante.

L'elettrolisi può presentarsi come dannosa nel caso di una distribuzione a corrente continua, allorchè il filo mediano della distribuzione a bassa tensione è riunito alla conduttura in un certo numero di punti; la conduttura sostituisce allora un conduttore disposto in parallelo col filo mediano ed una parte della corrente che percorre questo filo viene deviata nella conduttura dando luogo per questo fatto in alcuni casi a dei disturbi gravi. Praticamente si può constatare un effetto analogo quando una distribuzione a corrente continua è connessa, alla stazione centrale, colle condutture di acqua ed in altri punti a delle prese di terra di specie diversa (piastre o tubi piantati nel suolo); la resistenza combinata di questo insieme di piastre e tubi disposti in parallelo può essere abbastanza debole per provocare la comparsa di una corrente considerevole, stabilentesi nelle condotte di acqua prossime alla stazione, corrente che è ovviamente suscettibile di produrre effetti di elettrolisi.

Non disponendo del comodo uso delle condutture d'acqua, si potrà procacciare una buona terra prendendo dei tubi in ferro da 25 a 30 millimetri di diametro e piantandoli in uno strato di terra mantenuto in uno stato permanente di umidità. Se la profondità dell'immersione non può essere sufficiente a fornire una terra conveniente, si possono impiegare sia delle piastre sotterrate, sia, di preferenza, delle lunghe e strette bande di metallo, posate in trincee. L'efficacia però di questi provvedimenti di ripiego non può essere comparata con quella propria alle correnti d'acqua, le quali danno luogo generalmente ad una resistenza molto inferiore ad un ohm, mentre che un tubo, immerso nel terreno per tre metri, offre una resistenza dell'ordine della ventina di ohm.

Sarà quindi consigliabile di impiegare parecchi di questi tubi montati in parallelo, anzichè uno solo; così due piccole piastre, sotterrate da 3 ai 6 metri di distanza, costituiscono una terra assai migliore di quella presentata da una sola piastra avente la stessa superficie totale.

La resistenza delle terre effettuate con degli elettrodi a superficie ridotta può variare entro limiti estendentesi a parecchie volte il proprio valore a seconda delle stagioni, i cambiamenti dipendendo dalla temperatura od umidità del terreno, mentre la resistenza invece delle prese di terra effettuate mediante le condutture di acqua rimane sensibilmente costante. Per aumentare la conduttanza del suolo si raccomanda l'impiego del sale in quantità importante e di un letto di coke, facendo però riserva circa la durata della piastra che sarà abbreviata in conseguenza della corrosione che si produce, specialmente quando si adoperi il coke.

Le connessioni di terra possono dissipare una certa quantità di energia in misura strettamente dipendente dall'umidità presente nel suolo, e dalla velocità colla quale si sposta in esso per effetto della capillarità, della natura e situazione degli elettrodi, ecc. Se la perdita è troppo forte essa contribuisce a disseccare il suolo, il che provoca un aumento di resistenza. Un tubo conficcato per 3 metri, in una terra comportante una piccola quantità di sale, può dissipare da 5 a 20 kilowatt senza che la resistenza aumenti in modo sensibile. Per stabilire la connessione elettrica colla terra si adotta comunemente del filo di rame avente un diametro di 4 millimetri, l'esperienza dimostrando anche la sufficienza della resistenza meccanica che offre. Le terre si verificano ad intervalli di tempo regolari, misurando la loro resistenza; un accrescimento di questa indica il più sovente che il filo di terra o l'elettrodo sono stati danneggiati dalla corrosione.

Una presa di terra richiede poi una accurata manutenzione; mal installata o deteriorata essa costituisce piuttosto un pericolo anzichè una protezione.

L'autore insiste infine sui pericoli che possono presentare le prese di terra effettuate mediante le condutture di gas. Questa pratica è motivata spesso dal fatto che l'elettricità ed il gas sono, in alcune località, fornite da una medesima azienda: talvolta però dipende anche da proibizione nell'impiego delle conduture di acqua. Si hanno tuttavia delle buone ragioni per non utilizzare le tubature del gas, salvo in casi specialissimi. Anzitutto il passaggio in esse di una corrente elettrica può essere pericoloso, attesochè una rottura qualunque della condotta può dar origine alla produzione di una scintilla che, per quanto debole, può determinare l'esplosione; in secondo luogo per la costruzione di queste condotte si fa uso di giunti in cemento od altre sostanze isolanti che possono compromettere l'efficacia della presa di terra. D'altronde laddove sono disponibili le condotte di gas esistono anche quelle di acqua ed appare quindi superfluo ricorrere alle prime. Concludendo, non sarà lecito utilizzare le tubature di gas che in quei soli casi, estremamente rari, nei quali si può essere autorizzati a ritenere come improbabile che la presa di terra possa essere sede della minima corrente e quando non si possa disporre di altra terra. Il loro impiego però deve essere formalmente proibito per la messa a terra dei sistemi di distribuzione, mentre, insiste il Peters l'uso allo stesso scopo delle condutture di acqua dovrebbe non solo essere consentito, ma reso addirittura obbligatorio qualora non si abbia in vista che la sicurezza del pubblico.

E. G.

DISPOSIZIONI

sulle derivazioni ed utilizzazioni delle acque pubbliche.

(*Continuazione v. n. 1*).

Art. 37. — Nei casi di accertata urgenza l'Ufficio del genio civile riferendone immediatamente al ministro dei lavori pubblici, può permettere in via provvisoria che siano attuate le variazioni nelle variazioni e nelle utilizzazioni di acqua pubblica purchè gli utenti si obblighino formalmente, con congrua cauzione, ad eseguire le opere ed osservare le prescrizioni e condizioni che saranno definitivamente stabilite nel nuovo atto di concessione oppure a demolire le opere costruite in caso di negata concessione.

Art. 38. — Nell'interesse delle ferrovie, della navigazione interna, delle bonifiche, della fornitura di acqua potabile e di altri importanti servizi pubblici, il ministro dei lavori pubblici su conforme parere del Consiglio superiore delle acque, può riservare per un quadriennio l'utilizzazione di tutta o di parte della portata di un determinato corso di acqua.

La riserva può essere prorogata dal ministro dei lavori pubblici soltantò per un altro quadriennio, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque.

Quando, per ragioni di interesse pubblico, sia opportuno non differire la utilizzazione immediata, si può, su conforme parere del Consiglio predetto, far luogo alla concessione sostituendo alla riserva di acqua la riserva di determinata quantità di energia al prezzo di costo effettivo (comprese le quote per interessi e ammortamento), o far luogo alla concessione con facoltà di riscatto, a condizioni speciali da stabilirsi nel disciplinare. In mancanza di accordo fra l'Amministrazione interessata e il concessionario sul prezzo di costo, questo è determinato con decreto del ministro dei lavori pubblici su parere conforme del Consiglio superiore delle acque.

Art. 39. — Ai Comuni e alle istituzioni pubbliche di beneficenza che facciano domanda di acqua potabile per distribuirla gratuitamente ai rispettivi abitanti od Istituti, la concessione, udito il parere del Consiglio superiore delle acque, si darà gratuitamente.

Art. 40. — Nelle concessioni di grandi derivazioni per produzione di energia può essere riservata, ad uso esclusivo dei servizi pubblici, a favore dei comuni rivieraschi, nel tratto compreso tra il punto ove ha termine praticamente il rigurgito a monte della presa ed il punto di restituzione, una quantità di energia non superiore ad un decimo di quella ricavata dalla portata minima continua, da consegnarsi all'officina di produzione.

I Comuni, a favore dei quali è fatta la riserva di energia, dovranno farne richiesta nel termine di non oltre quattro anni dalla data del decreto di concessione, e utilizzare effettivamente tale energia entro tre anni dalla comunicazione della decisione del ministro dei lavori pubblici indicata nel comma seguente. Decorso l'uno o l'altro termine, il concessionario resta esonerato da ogni obbligo in proposito.

In mancanza di accordo fra i Comuni interessati ed il concessionario, il riparto dell'energia fra i Comuni ed il prezzo di essa, sulla base del costo, comprese le quote per interessi e per ammortamento, saranno determinati dal ministro dei lavori pubblici sul conforme parere del Consiglio superiore delle acque.

Quando l'energia sia trasportata oltre i 15 chilometri dal territorio dei predetti Comuni rivieraschi, il ministro delle finanze, sentito il Consiglio superiore delle acque, potrà stabilire con proprio decreto, a favore degli Enti locali, un ulteriore canone annuo, a carico del concessionario, fino a L. 2 per ogni cavallo dinamico nominale.

Questo canone avrà la stessa decorrenza del canone governativo stabilita all'art. 27.

Questo canone sarà ripartito fra i Comuni rivieraschi nel modo stabilito dal regolamento e dovrà essere ripartito in guisa da non eccedere per ciascun Comune l'ammontare delle spese obbligatorie risultanti dalla media dei bilanci dell'ultimo quinquennio precedente la concessione.

Quando la energia sia trasportata fuori della Provincia, a questa sarà attribuito il suddetto sopracanone nella misura di un quarto, ed i rimanenti tre quarti saranno ripartiti fra i Comuni come nel comma precedente.

Nel caso di derivazioni che importino grandi opere, o quando le acque pubbliche sieno restituite in un corso o bacino diverso da quello da cui sono derivate, il ministro delle finanze, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque, stabilirà a quali Comuni e Provincie e in quale misura, possa spettare il sopracanone di cui nel presente articolo.

Art. 41. — Tutti gli utenti menzionati all'art. 1 della presente legge decadono dal diritto di derivare e utilizzare l'acqua pubblica:

a) per non uso durante il triennio consecutivo o per cattivo uso in relazione ai fini della utilizzazione dell'acqua pubblica;

b) per inadempimento delle condizioni essenziali della derivazione e utilizzazione;

c) per abituale negligenza ed inosservanza delle disposizioni legislative e regolamentari in vigore;

d) per mancato pagamento di tre annualità del canone;

e) per il decorso dei termini stabiliti nel regolamento o nel disciplinare, entro i quali il nuovo concessionario deve derivare e utilizzare l'acqua concessa;

f) per contravvenzione al disposto dell'art. 20.

Il ministro dei lavori pubblici, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque, può, con proprio decreto, prorogare i termini suddetti qualora riconosca un giustificato ritardo nella esecuzione delle opere.

Previa diffida all'interessato nei casi contemplati nelle lettere *a*), *b*), *c*) e *d*) del presente articolo, la decadenza è pronunciata con decreto motivato dal ministro dei lavori pubblici che nei casi contemplati nelle lettere *a*), *b*) e *c*) deve essere preceduto da conforme parere del Consiglio superiore delle acque. Detto decreto è notificato all'utente decaduto, e comunicato al ministro delle finanze.

Art. 42. — Nelle grandi derivazioni per forza motrice destinata ai servizi pubblici lo Stato può, verificandosi interruzione o sospensione, procedere all'esercizio di ufficio a spese dell'utente.

Lo stesso provvedimento può essere applicato nel caso di importanti derivazioni esercitate abusivamente.

Art. 43. — Compete ai prefetti la facoltà di concedere licenze, sentito l'Ufficio del genio civile, per l'attingimento di acqua pubblica a mezzo di pompe mobili o semifisse, di altri congegni elevatori o di sifoni, posti sulle sponde od a cavaliere degli argini, purchè:

1º la portata dell'acqua attinta non superi i 100 litri al minuto secondo;

2º non siano intaccati in nessun modo gli argini e le sponde;

3º non siano alterate le condizioni del corso d'acqua con pericolo per le utenze esistenti.

La licenza è accordata per la durata non maggiore di un anno; può essere rinnovata e può essere revocata per motivi di pubblico interesse.

Art. 44. — Il Consiglio superiore delle acque è composto:

a) di un presidente e di un vice presidente nominati con decreto reale su proposta del ministro dei lavori pubblici sentito il Consiglio dei ministri;

b) di un consigliere di Stato designato dal presidente del Consiglio di Stato;

c) di un funzionario di grado almeno equivalente a capo divisione delegato da ciascuno dei ministri delle finanze, del tesoro, dei trasporti ferroviari e marittimi, dell'agricoltura, dell'industria, commercio e lavoro, dell'interno;

d) di un funzionario della Regia avvocatura erariale designato dall'avvocato generale erariale;

e) di quattro tecnici membri effettivi od aggregati del Consiglio superiore dei lavori pubblici o ingegneri-capi designati dal presidente del Consiglio stesso;

f) di un ispettore capo delle ferrovie dello Stato designato dal direttore generale delle ferrovie;

g) di quattro tecnici di speciale competenza in materia idraulica od elettrotecnica scelti dal ministro dei lavori pubblici.

I componenti sono nominati con decreto Reale, durano in carica quattro anni e possono essere riconfermati.

Fanno anche parte del Consiglio superiore il direttore capo e il vice-direttore capo dell'Ufficio speciale delle acque presso il Ministero dei lavori pubblici, il primo con voto deliberativo, il secondo con voto consultivo.

Il Consiglio superiore può sempre aggregarsi il presidente della seconda sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici, e i direttori generali delle opere idrauliche, bonifiche e servizi speciali, per sentirli con voto consultivo su singoli affari.

Al Consiglio superiore è aggregato un Ufficio di segreteria composto di funzionari designati dal Ministero dei lavori pubblici.

Al presidente del Consiglio superiore delle acque è assegnata una indennità annua di L. 5000, al vice-presidente L. 3000 a ciascuno dei membri del Comitato di cui all'art. 46 di L. 2000 ed a ciascuno degli altri membri del Consiglio di L. 1000.

Tutti i componenti del Consiglio si intendono compresi nel n. 6 della tabella A annessa alla legge 9 luglio 1908, n. 406.

Art. 45. — Il Consiglio superiore delle acque delibera su tutte le questioni demandategli dal presente decreto o da ogni altra legge dello Stato, e su quelle ad esso sottoposte dal ministro dei lavori pubblici.

Per le materie di sua competenza la deliberazione del Consiglio sostituisce ogni altro parere di corpo consultivo o di amministrazione attiva.

Inoltre il Consiglio:

a) detta le norme per coordinare le osservazioni idrografiche e meteorologiche riguardanti i corsi d'acqua e i bacini;

b) dà parere per la preparazione e lo studio di piani di massima di utilizzazione dei bacini idrografici dei corsi di acqua pubblica;

c) stabilisce le norme per i collegamenti tra gli esistenti impianti di energia elettrica e per gli opportuni accordi tra i diversi concessionari;

d) pubblica annualmente la statistica delle concessioni accordate, delle derivazioni attuate e della energia prodotta nell'anno precedente. Gli utenti sono tenuti a fornire al Consiglio superiore gli elementi all'uopo necessari e a permettere le indagini che a questo scopo dovessero eseguirsi nelle officine.

Art. 46. — L'esame preliminare degli affari deferiti al Consiglio superioroe delle acque è affidato a un Comitato permanente, che sarà costituito con decreto del ministro dei lavori pubblici, sentito il presidente del Consiglio stesso. Il Comitato è composto del presidente, del vice presidente del Consigilo superiore, e di otto membri di esso, dei quali almeno due funzionari tecnici ed uno scelto fra i tecnici, di cui alla lettera *g*) dell'art. 44.

Il presidente del Consiglio superiore, per l'esame di speciali questioni, può aggregare al Comitato altri componenti del Consiglio.

Quando si tratti di riconoscimenti, ammissioni ad istruttoria, proroghe di termini, o di concessioni di piccole derivazioni, il Comitato, nei casi di urgenza, prende le necessarie deliberazioni, riferendone al Consiglio nella prossima adunanza.

Art. 47. — In tutti i casi nei quali per le disposizioni del presente decreto si debba provvedere su parere conforme del Consiglio superiore delle acque, il ministro competente, qualora non intenda conformarsi a tale parere, potrà farlo con decreto motivato previa deliberazione del Consiglio dei ministri.

Capo II.

Provvedimenti per agevolare la costruzione di serbatoi e laghi artificiali.

A chi ottenga, o abbia già ottenuto, ai sensi del decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664, la concessione di costruire serbatoi o laghi artificiali o altre opere regolanti il deflusso delle acque pubbliche, possono essere accordati con lo stesso atto di concessione o con atto successivo:

1º l'esonero parziale o totale del canone per la derivazione, salvo però sempre la quota devoluta agli enti locali;

2º la facoltà di sottoporre a contributo i fondi irrigabili;

3º sovvenzioni governative con facoltà di vincolarle a garanzia delle operazioni finanziarie per la costruzione delle opere.

Art. 49. — Sono esentati dal diritto proporzionale di registro e soggetti al solo diritto fisso di una lira:

1º l'atto di concessione per la costruzione del serbatoio o lago, nonchè l'atto di concessione e della sovvenzione governativa di cui agli articoli seguenti;

2º l'atto col quale il concessionario ceda agli altri l'avuta concessione;

3º l'atto col quale il concessionario stipuli un mutuo per eseguire le opere concessegli;

4º gli atti relativi all'acquisto ed all'espropriazione di terreni ed altri stabili necessari per la costruzione del serbatoio o lago

Art. 59. — La sovvenzione governativa può accordarsi per non più di cinquant'anni e non oltre la durata della concessione della derivazione. Può ammontare sino a L. 8000 all'anno per un milione di mc. di acqua invasata; ma non mai superare il disavanzo determinato in base al piano finanziario, presentato e debitamente accertato nei modi e forme da stabilirsi col regolamento.

Art. 51. — La sovvenzione potrà elevarsi al disopra di L. 8000 nel caso in cui la costruzione del serbatoio o lago renda in tutto o in parte inutile la esecuzione di opere idraulico-forestali, di bonifica o di qualunque categoria da eseguirsi o sussidiarsi dallo Stato, oppure giovi alla irrigazione o alla creazione di impianti idro-elettrici per il prosciugamento e la bonificazione agraria di vasti territori; ma in nessun caso potrà superare il disavanzo determinato in base al piano finanziario presentato e debitamente accertato nel modo stabilito nel regolamento.

Art. 52. — Ove sia accordata la sovvenziore consentita negli articoli precedenti, potrà essere stabilita nell'atto di concessione, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque, la partecipazione dello Stato agli utili dell'azienda, da percepire con le modalità che saranno fissate nel regolamento, e nella misura del quarto della quota di profitto netto eccedente il sette per cento del capitale impiegato e della metà della quota eccedente il dieci per cento del capitale stesso, sino a che lo Stato

non sia reintegrato di metà della sovvenzione complessiva.

Se sia concessionaria una Società per azioni la suddetta quota di partecipazione verrà calcolata sulle somme che saranno distribuite agli azionisti e su quelle che saranno passate in riserva.

Art. 53. — Il ministro dei lavori pubblici, sentito quello del Tesoro ,può autorizzare i concessionari, ai quali sia stata accordata la sovvenzione stabilita negli articoli precedenti, a fare operazioni garantite con la sovvenzione governativa fino agli otto decimi di questa.

Tale autorizzazione non importa alcuna responsabilità dello Stato.

Le obbligazioni emesse da Società anonime, col vincolo della sovvenzione governativa, esclusivamente per la costruzione delle opere contemplate nel presente decreto, sono soggette alla tassa di negoziazione stabilita nell'articolo 73 della legge 4 luglio 1897, numero 414 testo unico, nella misura di una lira e centesimi venti per ogni mille lire (decimi compresi).

Art. 54. — Per i serbatoi di uso agricolo potrà essere fatta l'emissione di obbligazioni o di cartelle fondiarie sia consorziate sia obbligate a contribuire in base agli articoli seguenti, sia aderenti, a mezzo di Istituti di credito da designarsi dal regolamento, chiunque sia il concessionario.

Art. 55. — Quando il serbatoio o lago sia costruito per conto della Amminitsrazione delle ferrovie di Stato o di un'altra Amministrazione di Stato, verranno fra essa e il Ministero dei lavori pubblici presi gli opportuni accordi perchè sui fondi stanziati nel bilancio del Ministero dei lavori pubblici per opere idraulico forestali, di bonifica o di altra categoria rese inutili con la costruzione del serbatoio o lago venga corrisposto all'Amministrazione, per cui conto il serbatoio o lago si costruisce, un contributo che non potrà mai superare lo importo delle somme corrispondenti alle opere di cui è risparmiata la esecuzione.

Il contributo ed il passaggio dei fondi da un bilancio all'altro viene stabilito con R. decreto sulla proposta del ministro dei lavori pubblici ed il Consiglio di Stato.

Art. 56. — Per imporre contributi da riscuotersi coi privilegi fiscali nei fondi soggetti ad irrigazione si dovrà nella domanda indicare i terreni che si prestano per natura e convenienza economica ad essere irrigati con notevole utilità generale, la quantità di acqua occorrente ad ogni terreno per una adatta coltura irrigua, il prezzo di vendita dell'acqua, in base alla quale sarà commisurato il tributo obbligatorio. Tali indicazioni saranno, in base ai risultati del l'istruttoria stabilite col decreto di concessione, di concerto anche col ministro di agricoltura.

Art. 57. — Quando per la costruzione del serbatoio o lago o qualsiasi opera di raccolta è aumentata la portata minima del corso d'acqua o accresciuta la superficie dei terreni privati a valle, coloro che in qualunque modo ne traggono beneficio sono tenuti a corrispondere a fovore del concessionario delle opere suindicate un contributo annuo di miglioria da stabilirsi in via definitiva dal ministro dei lavori pubblici, su parere del Consiglio superiore delle acque, salva sempre ai proprietari la facoltà di abbandonare al concessionario gli accrescimenti del terreno.

Art. 58. — Anche indipendentemente dalla domanda di cui all'art. 48, il Governo, nell'esame delle domande e dei progetti di derivazione, può prescrivere che vengano in questi ultimi introdotte quelle modifiche e quelle maggiori opere che siano del caso per migliorare il regime del corso d'acqua e risparmiare in tutto o in parte la esecuzione di opere pubbliche.

In corrispettivo dell'onere che derivi da tale prescrizione al concessionario può il Governo concedere agevolazioni nella misura e coi criteri di cui ai precedenti articoli.

Art. 59. — Entro due anni dalla pubblicazione del presente decreto il Ministero dei lavori pubblici, di concerto col Ministero di agricoltura, studierà quali bacini imbriferi possano sistemarsi mediante serbatoi e laghi con equa e specifica ripartizione fra le regioni in cui si rende necessario che lo Stato ne promuova direttamente la costruzione. Gli elenchi di tali bacini saranno approvati con decreto Reale, in base a progetti di larga massima, sentito il Consiglio superiore delle acque.

Art. 60. — In base all'elenco disposto nell'articolo precedente, nel modo da stabilirsi col regolamento, sarà aperta la gara con invito all'industria privata di presentare progetti più dettagliati e richiedere agevolazioni e sovvenzioni concesse nel presente decreto; la sovvenzione nei casi contemplati nell'art. 50 potrà elevarsi sino a lire dodicimila, ferme restando le maggiori agevolazioni per casi previsti nell'art. 51.

Sentito il Consiglio superiore delle acque, sarà, con decreto Reale, prescelto l'offerente che, a giudizio insindacabile dell'Amministrazione, presenti le migliori condizioni, tenendo conto non solo dell'ammontare della sovvenzione, ma della migliore e più vasta utilizzazione idraulica o di altri prevalenti interessi pubblici.

La gara, ove lo si creda necessario, potrà essere aperta in base a progetti dettagliati studiati dall'Amministrazione.

Può l'Amministrazione stessa, sentito il Consiglio superiore delle acque, far propri i progetti studiati da privati, ad un prezzo che rappresenti la giusta spesa occorsa per il progetto e la rimunerazione che spetta all'autore dello studio.

Art. 61. — Qualora non si abbiano offerte idonee si potrà provvedere direttamente dal Ministero dei lavori pubblici alla costruzione del serbatoio o lago, aprendo poi la gara per la concessione del solo esercizio. Si potranno stipulare convenzioni speciali per la costruzione ed esercizio degli impianti idro-elettrici distintamente da quelli per l'irrigazione o l'uso potabile.

Art. 62. — Nella parte straordinaria della spesa del Ministero dei lavori pubblici sarà inscritta la spesa in distinti capitoli per le sovvenzioni di cui agli articoli 50 e seguenti ed agli articoli 60 e seguenti del presente decreto, per le eventuali costruzioni di cui all'art. 61.

Le somme annue da stanziare saranno determinate con la legge di approvazione del bilancio.

Art. 63. — Con le norme stabilite negli articoli 9 e 15 del testo unico delle leggi per la sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani, approvato con decreto Reale 21 marzo 1912, n. 442, potrà essere affidata ai concessionari della costruzione dei laghi serbatoi la sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani che interessino le dette opere di ritenuta.

Art. 64. — Per i bacini di irrigazione da costruire in Sardegna, gli Enti che, a norma dell'art. 47 del testo unico approvato con R. decreto 10 novembre 1907, n. 844, intendono chiederne la concessione, potranno optare per le disposizioni del presente decreto, applicandosi in tal caso le agevolazioni e prescrizioni da questo stabilite, e restando la relativa spesa a carico del bilancio dei lavori pubblici.

CAPO III.

Giurisdizione e norme di procedura del contenzioso sulle acque pubbliche.

Art. 65. — Una sezione di Corte di appello, designata annualmente dal primo presidente della rispettiva Corte, nelle sedi sottoindicate funzionerà da Tribunale delle acque pubbliche:

1. Torino: per le circoscrizioni delle Corti di appello di Torino, Casale e Genova.
2. Milano: per le circoscrizioni di Milano, Brescia e Parma.
3. Venezia: per le circoscrizioni di Venezia.
4. Firenze: per la circoscrizione di Bologna, Lucca e Firenze.
5. Roma: per le circoscrizioni di Roma, Aquila e Ancona.
6. Napoli: per le circoscrizioni di Napoli, Trani e Catanzaro.
7. Palermo: per le circoscrizioni di Palermo, Catania e Messina.
8. Cagliari: per la circoscrizione di Cagliari.

A ciascuna delle sezioni di Corte di appello indicate saranno aggregati tre funzionari del genio civile designati dal presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici e nominati con decreto Reale, su proposta del ministro guardasigilli. Essi durano in carica cinque anni e possono essere riconfermati.

I Tribunali delle caque pubbliche decidono con intervento di tre votanti, uno dei quali deve essere funzionario del genio civile.

Art. 66. — È istituito in Roma il Tribunale superiore delle acque pubbliche.

Esso è composto:

a) un presidente nominato con decreto Reale su proposta del guardasigilli, sentito il Consiglio dei ministri, e scelto tra i magistrati aventi grado pari a quello di presidente di sezione di Corte di cassazione;

b) quattro consiglieri di Stato;

c) quattro magistrati scelti fra i consiglieri di Cassazione;

d) tre tecnici membri effettivi del Consiglio superiore dei lavori pubblici non aventi funzioni di amministrazione attiva.

In assenza del presidente, presiede il più anziano di grado fra i membri indicati nelle lettere *b*) e *c*).

I giudici del Tribunale superiore sono nominati con decreto Reale su proposta del ministro guardasigilli e designati: i consiglieri di Stato dal presidente del Consiglio stesso; i consiglieri di Cassazione dal primo presidente della Corte di cassazione di Roma; i membri tecnici dal presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Tutti i componenti del Tribunale superiore durano in carica cinque anni e possono essere riconfermati.

Al presidente del Tribunale superiore delle acque è assegnata una indennità annua di lire cinquemila e a ciascun giudice di lire tremila.

Il Tribunale superiore delle acque pubbliche ha un proprio ufficio di cancelleria.

Il cancelliere è nominato con decreto del ministro di grazia e giustizia tra i funzionari delle cancellerie giudiziarie aventi grado di cancelliere.

Su richiesta del Tribunale superiore, il primo presidente della Corte di cassazione di Roma, per necessità di servizio, può applicare temporaneamente a detto ufficio cancellieri o aggiunti addetti ad altre autorità giudiziarie di Roma.

Art. 67. — Appartengono in primo grado alla cognizione dei Tribunali delle acque pubbliche:

a) le controversie intorno alla demanialità delle acque;

b) le controversie circa i limiti dei corsi e bacini, loro alveo e sponde;

c) le controversie aventi ad oggetto qualunque diritto relativo alle derivazioni e utilizzazioni di acqua pubblica;

d) le controversie indicate nell'art. 8, terzo capoverso, del decreto-legge Luogotenenziale 2 settembre 1917, n. 1597, restando abrogati i capoversi successivi di tale articolo. Rimane ferma l'applicazione degli articoli 31 a 38 e 66 a 68 della legge 25 giugno 1865, n. 2359;

c) le controversie per risarcimento di danni dipendenti da qualunque opera eseguita o da qualunque provvedimento emesso dall'autorità amministrativa a termini dell'art. 2 della legge (testo unico) 25 luglio 1904, n. 523, modificato con l'art. 22 della legge 13 luglio 1911, n 774.

Art. 68. — Le azioni possessorie e quelle di denuncia di nuova opera e di danno temuto, nelle materie di cui all'art. 67, non sono proponibili avverso un provvedimento dell'autorità amministrativa

In ogni altro caso esse sono proposte dinanzi al pretore competente per territorio. Ove sia luogo ad appello, esso è proposto al rispettivo Tribunale delle acque pubbliche.

Art. 69. — Al Tribunale superiore delle acque appartiene la cognizione in grado di appello di tutte le cause decise in primo grado dai Tribunali delle acque pubbliche.

Il Tribunale decide con intervento di cinque votanti, dei quali tre magistrati, un consigliere di Stato e un tecnico.

Art. 70. — Appartengono alla cognizione diretta del Tribunale superiore delle acque pubbliche:

a) i ricorsi per incompetenza, per eccesso di potere e per violazione di legge avverso i provvedimenti definitivi presi dall'Amministrazione in materia di acque pubbliche.

b) i ricorsi anche per il merito sopra contestazioni circa provvedimenti pel regime delle acque pubbliche, ai termini dell'art. 2 del testo unico delle leggi sulle opere idrauliche, approvato con R. decreto 25 luglio 1904, n. 523, modificato con l'articolo 22 della legge 13 luglio 1911, n. 774; e contro provvedimenti ordinati dai prefetti a norma di quanto è prescritto nell'art. 378 della legge stessa in quanto riguardino acque pubbliche.

Il termine per ricorrere nei casi indicati nel presente articolo è di giorni sessanta dalla data in cui la decisione amministrativa sia stata notificata nelle forme e nei modi stabiliti.

Nelle materie indicate nel presente articolo, il Tribunale superiore decide con sette votanti, cioè con tre magistrati, con tre consiglieri di Stato e con un tecnico.

Art. 71. — Sono abrogati la legge 10 agosto 1884, n. 2644 (serie 3ª), i numeri 6 e 18 dell'art. 23 della legge sul Consiglio di Stato, testo unico 17 agosto 1907, n. 638, per quanto riguarda i ricorsi in materia di acque pubbliche, ed ogni altra disposizione contraria al presente decreto.

Art. 72. — Ogni istanza dei Tribunali delle acque pubbliche si propone con ricorso modificato con le norme stabilite negli articoli 135 a 144, primo comma, del Codice di procedura civile.

Può essere anche autorizzata la notificazione per proclami pubblici con decreto del presidente nei casi e con le norme indicate nell'art. 146 dello stesso Codice.

Nel ricorso deve essere contenuta la citazione a comparire dinanzi al giudice del Tribunale delle acque, delegato a norma dell'art. 76.

Art. 73. — Le notificazioni si fanno per mezzo di ufficiali giudiziari o di uscieri degli uffici di conciliazione.

Esse possono essere fatte anche a mezzo della posta con lettera raccomandata aperta e con ricevuta di ritorno.

L'ufficiale giudiziario o usciere deve attestare sulla copia che spedisce la conformità della stessa all'originale, ed allegare a questo caso la ricevuta di ritorno.

In caso di rifiuto della lettera da parte del destinatario, ne è fatta dichiarazione nella ricevuta di ritorno e la notificazione si ha come compiuta.

La notificazione si ha per avvenuta il giorno in cui la persona interessata, o chi la rappresenta legalmente, sottoscrisse la ricevuta di ritorno o diede ricevuta dell'atto o provvedimento che la riguarda. Nel caso di rifiuto previsto nel comma precedente la notificazione si ha per avvenuta il giorno in cui è fatta la dichiarazione del rifiuto sulla ricevuta di ritorno.

(*Continua*).

L'elio in sostituzione dell'idrogeno.

Oltre ai noti vantaggi di leggerezza, inerzia e sicurezza dagli incendi, l'elio presenta quello che la sua velocità di diffusione è la metà circa di quella dell'idrogeno, e per conseguenza è notevolmente minore la perdita attraverso gl'involucri. Ciò lo rende specialmente adatto per il gonfiamento dei palloni.

Il costo di produzione, che era due anni fa di 300 lire al mc., e che, anche ricorrendo alla estrazione dai gas naturali prodotti nei pozzi di petrolio del Texas raggiungeva le 140 lire, è disceso in quest'anno a circa lire 17.80, permettendo l'impiego dell'elio nelle applicazioni militari. Questo prezzo è sempre circa 80 volte quello dell'idrogeno.

I procedimenti di estrazione sono varî, ma tutti fondati sullo stesso principio dei procedimenti di separazione dell'ossigeno dall'aria, cioè: liquefazione, per compressione e refrigerazione, del gas naturale che contiene l'elio: distillazione del liquido ottenuto raccogliendo separatamente i varî gas, che distillano a temperature diverse.

Tutto considerato, non pare che i pericoli dell'idrogeno — negli impieghi non bellici — siano tali da giustificare attualmente l'uso dell'elio.

Le proposte di mescolare i due gas non hanno incontrato favore, bastando una piccola percentuale d'idrogeno per rendere infiammabile la miscela.

Anche l'associazione dei due gas in involucri separati appare poco promettente. Con involucri concentrici si ha un notevole aumento del peso della aeronave. Un po' minore sarebbe l'aumento qualora gli involucri fossero separati da una divisione orizzontale; e si avrebbe così, con l'idrogeno nell'involucro superiore, il vantaggio di perdere attraverso le valvole nella salita solo il gas meno costoso, mentre l'elio si espanderebbe a poco a poco riempiendo lo spazio.

Ma non pare che l'associazione dei due gas, in qualunque modo praticata, possa diventare conveniente.

La purezza (93 %) dell'elio attualmente prodotto è notevolmente inferiore a quella dell'idrogeno (98 %). Questa differenza accresce naturalmente lo svantaggio della minor forza ascensionale che si ha usando l'elio, riducendola ancora, per un dirigibile di 57,000 mc., di quasi 5 tonnellate.

NOSTRE INFORMAZIONI

Proroga della gestione temporanea dell'Ente autonomo "Volturno".

La *Gazzetta Ufficiale* pubblica:

Ferme restando le altre disposizioni del decreto luogotenenziale 30 giugno 1919, n. 1248, la gestione temporanea dell'Ente autonomo « Volturno » di Napoli, di cui all'art. 2 del decreto medesimo, è prorogata fino a che non sia ricostituita l'amministrazione ordinaria, e in ogni caso non oltre il 28 febbraio 1920.

Cessione all'industria privata delle ferrovie a scartamento ridotto costruite dall'autorità militare.

Durante lo svolgersi delle operazioni militari per esigenze della guerra il Comando supremo ha proceduto alla costruzione di ferrovie a scartamento ridotto nel territorio delle operazioni. Venute poi a mancare le necessità di ordine militare, quelle ferrovie dovranno essere consegnate dall'Amministrazione della guerra all'autorità civile. Ora lo Stato non trovando la convenienza da parte sua di un esercizio diretto di tali linee, trova opportuno di concedere l'esercizio di dette ferrovie all'industria privata. E ciò appunto è stato decretato fino dal 22 novembre u. s., come pubblica la *Gazzetta Ufficiale* del 2 gennaio. Alle concessioni in parola potrà accordarsi una sovvenzione chilometrica annua entro il limite massimo di lire 5000 per un periodo di tempo non superiore ai 10 anni. Le concessioni medesime saranno subordinate alle condizioni generali stabilite di volta in volta dal Ministero dei lavori pubblici.

Alla spesa occorrente per le dette sovvenzioni sarà provveduto mediante stanziamento in apposito capitolo del bilancio del Ministero dei lavori pubblici, da istituirsi con decreto del Ministro del tesoro.

Concessione della sovvenzione chilometrica per le tramvie elettriche extra urbane del Comune di Palermo.

La *Gazzetta Ufficiale* del 26 novembre pubblica:

Per la rete tramviaria elettrica extraurbana di allacciamento del Comune di Palermo con le proprie borgate e con i Comuni vicinori, sarà concessa al comune stesso la sovvenzione chilometrica di cui all'art. 3 del decreto luogotenenziale del 23 febbraio 1919, n. 303, nella misura di lire 9500, per i primi 20 anni di esercizio; e per gli anni successivi fino al 35° nella misura che sarà determinata a norma dell'art. 26 del testo unico approvato con R. decreto 9 maggio 1912, n. 1447.

Tale sovvenzione sarà pagata dallo Stato al Comune per le tramvie concesse all'industria privata entro tre anni dalla data del presente decreto e per i tronchi aperti all'esercizio entro 7 anni dalla data medesima.

Per i lavori di allargamento, sistemazione e rettifica delle strade esterne dagli abitati, sulle quali avrà sede la rete tramviaria, sarà concesso al Comune di Palermo il sussidio di cui al decreto luogotenenziale 13 aprile 1919, n. 570, per l'importo dei lavori eseguiti posteriormente alla data del presente decreto e fino al 31 dicembre 1913.

Le sovvenzioni per le tramvie ed i sussidi per le opere stradali di cui sopra saranno concessi a condizioni che l'appalto dei lavori e la concessione dell'esercizio siano fatti dal Comune di Palermo a mezzo di pubblico concorso.

Il carbone azzurro riconosciuto ufficialmente in Francia.

Il riconoscimento ufficiale del *carbone azzurro* in Francia è un fatto compiuto. Questa energia che sembrava finora destinata a rimanere nel campo delle speculazioni teoriche verrà presa in seria considerazione dai nostri alleati francesi.

Il ministro dei Lavori pubblici, dei Trasporti e della Marina mercantile ha presentato infatti un decreto per autorizzare l'impiego delle maree come forza motrice. Una Commissione speciale sarà incaricata dello studio della questione, comprendendovi tutte le energie del mare.

Il centenario di James Watts.

A Londra e a Birmingham, nel settembre dello scorso anno è stato degnamente celebrato l'anniversario della morte di James Watt, illustre precursore della trazione a vapore. In questa occasione si è pure tenuta una esposizione dei ricordi riferentisi alla persona ed ai lavori dell'inventore ed è stato pubblicato una specie di libro d'oro destinato a servire di memento e di insegnamento ai ferventi della scienza pratica e dell'industria.

Linea elettrica Briançon-Oulx.

La Camera di Commercio di Marsiglia ha preso in seria esame la eventuale costruzione di una linea elettrica Briançon-Oulx attraverso le Alpi, la quale sarebbe destinata a collegare il porto di Marsiglia, la bassa valle del Rodano e tutta la valle della Durance con Torino. La linea del Moncenisio, infatti, obbliga il traffico marsigliere a risalire fino a Chambéry, mentre a qualche metro dalla frontiera esiste tra Oulx e Bardonecchia una linea che proviene da Marsiglia e che termina a Briançon. Non staremo ad enumerare le ragioni tecniche ed economiche che si presentano in favore del tracciato. La Provenza, le Alte Alpi, Parigi, il Delfinato, l'Italia Settentrionale, ecc., vi troveranno notevoli vantaggi. Le riserve di carbone bianco, accumulate nei paesi attraversati, e finora non utilizzate (valle della Durance, della Clarée, della Dora Riparia, ecc.) troveranno così facilmente il loro impiego.

• NOTIZIE VARIE •

Il carbone bianco in Inghilterra.

I ripetuti scioperi che si sono verificati nel personale delle miniere inglesi, le crescenti esigenze della mano d'opera ed anche gli espliciti avvertimenti dei tecnici, circa l'esaurimento a termine dei giacimenti carboniferi, hanno indotto l'Inghilterra a trarre miglior partito dalle sue risorse in carbone bianco, che si trovano abbondantemente distribuite nei suoi vasti territori.

Da un rapporto del *Comitato delle forze idrauliche*, letto alla Riunione delle Società scientifiche nel luglio 1918, si rileva che le forze idauliche disponibili nell'Impero ammontano in totale a 70 milioni di HP, che esse sono suscettibili di una utilizzazione immediata e che lo sviluppo delle ricchezze economiche del paese dipendono dallo sfruttamento di questo tesoro inestimabile.

Fin dal 1918 non appariva dunque che fosse stata compresa l'importanza di questo argomento, specialmente per ciò che si riferiva alle colonie e ai dominion. Così, p. es., nella Guyana inglese si hanno delle enormi disponibilità di carbone bianco e di bauxile e nulla è stato tentato per lo sfruttamento di queste ricchezze. Nella Nuova Guinea si calcola una disponibilità di 17 milioni di HP, sparsi sopra un territorio presso a poco eguale a quello delle Isole Britanniche.

Evidentemente si tratta qui di una questione di rendimento, giacchè tutte le imprese dovrebbero mirare al rendimento intenso che compensi largamente il capitale impiegato.

Il rendimento medio delle imprese che sfruttano il carbone bianco sarebbero, in Inghilterra, di 17 lire sterline per HP, ma la guerra deve aver modificato questa cifra. Le statistiche canadesi nel 1917 accennano a 79 sterline, quelle degli Stati Uniti calcolano il rendimento a 94 sterline: si può dunque contare sopra una media di 79 sterline.

Sembra che finora l'Inghilterra abbia approfittato solamente del 5 % delle sue enormi disponibilità idriche: essa viene così assai dopo degli Stati Uniti e dell'Europa. Ammettendo che sopra 60 milioni di HP, solo metà meriti di essere sfruttata rapidamente, si può comprendere quale immensa ricchezza si potrebbe realizzare. Dietro l'esempio degli altri Stati l'Inghilterra che è compresa del suo compito, sta per fare uno sforzo eccezionale.

Una invenzione bolscevica.

Sembra che un bolscevico di Buda-Pest avrebbe ideato un nuovo alternatore destinato ad operare una vera rivoluzione nel campo della generazione dell'energia elettrica. Questo inventore, di origine russa, ha messo a disposizione del *The Electrical Times* il piano e la descrizione sommaria di detto alternatore. Egli pone una sola condizione alla messa in opera della sua scoperta, e cioè che il proletariato sia interessato nella sua esecuzione senza dar alcun profitto all'avido capitale.

Dopo attento esame, non si è riscontrato in questo progetto nulla che possa giustificare le speranze dell'inventore il quale mostrasi più preoccupato del fanatismo metafisico che di realtà utilitarie. A questo proposito l'*Electrical Times* osserva ironicamente che l'inventore il quale ci darà delle dinamo capaci di fornire l'elettricità con una economia del 10 %, quello sarà un vero benefattore, chiunque esso sia e da qualunque parte venga.

L'aria purificata mediante l'elettricità.

Un americano ha inventato un processo per precipitare la polvere — vero nido di microbi — che rimane sospesa nell'atmosfera. Questa polvere vien fatta circolare, col nuovo sistema, in un ambiente nel quale l'aria è sottoposta ad un campo elettrico di voltaggio elevato; degli elettrodi sottili caricati negativamente e ad un'alta tensione, diffondono la loro carica elettrica elettrizzando le polveri che si vanno a precipitare su larghi elettrodi positivi. Questo processo, che può avere delle notevoli applicazioni industriali è anche capace di dare risultati interessanti nel campo dell'igiene generale: con esso sarà possibile proteggere contro i vapori e le polveri nocive il personale di alcune officine e le loro vicinanze. Alcune grandi officine ove si prepara il cemento adottano già il sistema per la precipitazione delle polveri dei loro forni.

Con questo mezzo è stata pure organizzata, in America, la purificazione dell'aria delle gallerie delle linee sotterranee e si è così riusciti a sopprimere a Pittsburg il fumo del carbone emanato dalle rotonde delle locomotive.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 2, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 3. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Febbraio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Febbraio 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 3

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . . . L. 16
" " *Unione Postale* . . . . " 20 —
Un numero separato L. 1.— *Un numero arretrato* " 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

La bussola radiotelegrafica.

Lo stimolo della necessità ha portato alla creazione di un organo capace di operare con celerità e precisione il rilevamento da una stazione costiera della posizione delle navi, permettendo così ai marinai avvicinantisi ad un porto di superare le difficoltà ed i pericoli della nebbia e della burrasca. L'istrumento a cui si allude è la bussola senza filo, identificante le direzioni ed a tale scopo impiegata costantemente con successo nelle stazioni navali della costa durante la guerra. Intorno a New York in questo periodo si era predisposto un certo numero di stazioni del genere, nelle quali i radiotelegrafisti erano costantemente in ascolto, intenti a determinare tanto la durata dei punti e tratti quanto quella degli intervalli fra di essi, di quei segnali le cui caratteristiche destavano sospetti: gli stessi osservatori manovravano poi la bussola senza filo in modo da determinare una direzione dalla stazione emettente. Questo lavoro fornì un notevole contributo al problema della identificazione delle stazioni nemiche.

Per quanto riguarda la costruzione, la bussola in questione differisce dai dispositivi di ricezione ordinari, principalmente nel tipo di antenna usato che è sostituito da un telaio di circa m. 1,25 provvisto di un avvolgimento costituito da poche spire di filo di bronzo (fig. 1); il telaio è montato su di un albero verticale in acciaio il quale si proietta verso il basso e, attraversando il tetto del fabbricato, raggiunge l'ambiente dove si trovano i radiotelegrafisti in ascolto. In molte stazioni, intorno al telaio è stata costruita una cupola destinata a nasconderne la presenza di esso ed a proteggerlo anche dalle intemperie. Alla base dell'albero ed a facile portata dell'operatore è fissata la ruota mediante la quale si fa girare il telaio, mentre la mostra della bussola, costituita da una banda circolare di alluminio provvista della indicazione in gradi, è assicurata all'albero in prossimità del tetto; un indicatore è poi collocato nella direzione permanente Nord-Sud. Due accessori costituiscono il collegamento fra l'antenna ed il gruppo ricevitore. D'ordinario questo comprende un audion oscillante ed un amplificatore, ottenendosi con ciò che la intensità dei segnali venga aumentata fino ad otto volte il loro grado normale di udibilità.

Nello schizzo accluso il piano della bussola è disposto in modo da risultare parallelo all'onda incidente la quale colpisce i due lati del telaio sotto differenti fasi ed ampiezze; vengono perciò indotte nell'antenna due correnti, l'una allorchè

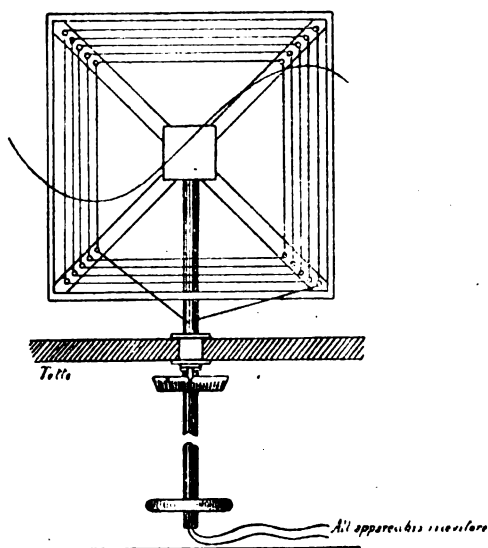



Fig. 1.

l'onda magnetica viene in contatto col lato più vicino dell'aereo, l'altra quando raggiunge invece il lato più lontano. Queste correnti indotte, per il fatto che hanno lo stesso senso tendono ad ostacolarsi, ma in causa della diversità di ampiezza o fase dell'onda magnetica nei due punti di contatto, esse non si annulleranno ed al telefono sarà percettibile la differenza della intensità. Se però un'onda elettromagnetica colpisce normalmente il piano dell'antenna, le correnti indotte sui due lati della bussola saranno di uguale intensità, fase ed ampiezza e, neutralizzandosi reciprocamente non faranno udire alcun suono al telefono. Per mezzo dell'antenna ruotante, l'operatore può verificare il valore dell'angolo che forma la direzione fondamentale con quella secondo la quale l'antenna agisce; quando il piano di questa è parallelo alla direzione dell'onda incidente, il suono emesso dal ricevitore telefonico assumerà la massima intensità possibile e si potranno determinare due posizioni (scostate fra loro di 180 gradi) atte ad individuare la giacenza della nave o della stazione costiera.

Nell'altro intento, di guidare cioè le navi entro un porto, presso il porto di New York furono impiantate cinque stazioni per radiobussole, ciascuna delle quali riunita mediante telegrafo terrestre con una stazione radiotelegrafica regolatrice centrale. Allorchè un bastimento si approssima alla costa, l'operatore a bordo chiama New York e domanda il rilevamento, rimanendo esclusa ogni comunicazione diretta colle varie stazioni di radiobussole essendo esse dotate di soli strumenti ricevitori. La stazione regolatrice centrale, rispondendo all'appello della nave, trasmette a questa un segnale convenuto affinchè essa invii le proprie lettere di chiamata per la durata di trenta secondi e contemporaneamente notifica, per mezzo di un segnale a tre lettere emesso simultaneamente, le varie stazioni di radiobussole perchè eseguano un rilevamento sul bastimento che invia la chiamata.

La stazione di controllo, allorchè tutte le stazioni di radiobussole hanno terminato l'ascolto, trasmette alla nave, per radio, i rilevamenti eseguiti nelle diverse stazioni della costa.

Il punto corrispondente al rilevamento operato in ciascuna di queste viene determinato nella stazione di controllo consultando una carta della costa stessa su di una tavola e coperta con un vetro, attraverso il quale sono praticati dei fori, al centro di grandi circonferenze tracciate intorno ai punti identificanti le va-

rie stazioni, circonferenze divise in gradi, mentre dei fili sono fatti passare attraverso i fori e stesi sulla carta geografica. Allorchè una stazione di radiobussola manda un rilevamento alla stazione di controllo, l'operatore tende un filo allo scopo di marcare la congiungente navestazione. Similmente si trasportano le altre rette de rilevamento e nel punto nel quale i tre fili si incrociano si avrà una esatta rappresentazione della posizione richiesta dal bastimento (1).

E. G.

Trattamenti preservativi del legname mediante l'elettricità.

Diversi inconvenienti si presentano nella pavimentazione delle strade urbane con blocchi di legno, tra cui principali il rigonfiamento dei blocchi e il trasudamento di olio. Siccome la pavimentazione delle strade con blocchi di legno comincia ad estendersi anche in Italia è opportuno avere conoscenza dei metodi migliori adottati per la conservazione e preservazione del legno.

Da un interessante articolo pubblicato sulla Rivista *Le Strade* (2) togliamo la parte che riguarda i trattamenti elettrici del legno atti a preservarlo dall'umidità e dal fracidamento. Uno dei procedimenti elettrici ideali a tale scopo è quello del Nodon.

Le travi o le traversine, tagliate più o meno grosse e lunghe, ma possibilmente di eguale spessore, si allineano regolarmente in strati sovrapposti. Fra ciascuno strato è posto un *tappeto-elettrodo*, costituito da una rete di filo di ferro zincato, ricoperta su ambedue le faccie da grossa tela da vele o da iuta, mantenute sempre umide. Le reti metalliche sono unite per mezzo di un filo conduttore ai poli di una dinamo, in modo che i diversi *tappeti-elettrodi* comunichino alternativamente con l'uno o l'altro polo. La resistenza della pila di legname con questa disposizione varia da 6 a 20 ohm per mc., a seconda della qualità del legname. I legni duri offrono maggiore resistenza di quelli teneri. Si può adoperare tanto la corrente continua che quella alternata. Quest'ultima è preferibile, giacchè quella continua altera rapidamente gli elettrodi per l'attiva elettrolisi a cui dà origine, e occorre in tal caso invertire spesso il senso della corrente con danno manifesto della dinamo.

La corrente alternata però non deve avere una frequenza molto elevata: a quella usuale a 50 periodi è preferibile una corrente a 15 periodi. La tensione occorrente può variare da 30 a 100 volts e l'intensità da 4 a 10 ampère per mc. L'intensità minore (4-5 ampère per mc.) è consigliabile per legni destinati a lavori d'ebanisteria; mentre per altri usi, come traversine per ferrovie, pavimentazione stradale, ecc., occorre una corrente di 10 ampère per ogni mc.

Il legno in pieno succo richiede una forza elettromotrice di circa 40 volts, mentre i legni conservati sotto corteccia ne richiedono da 80 a 100.

Il consumo di energia oscilla da 3 a 6 kilowatt per mc. L'innalzamento della temperatura del legname, per la resistenza che questo oppone al passaggio della corrente, e l'evaporazione, determinata dalla circolazione dell'aria, fanno sì che i tappeti elettrodi tendono ad asciugarsi assai rapidamente; è necessario quindi usare di un dispositivo che in modo continuo o intermittente provveda a conservare bene impregnati d'acqua gli strati di tessuto degli elettrodi.

Il trattamento può effettuarsi facilmente e con vantaggio anche in piena foresta, operando durante l'estate e sul legno abbattuto di fresco.

Gli alberi vengono segati sul posto e per il trattamento elettrico si utilizza una dinamo mossa da una locomobile alimentata dai cascami del taglio, o da un motore a benzina. L'operazione può essere continuata giorno e notte, ma può essere eseguita anche ininterrottamente. L'essenziale è che i *tappeti-elettrodi* non si asciughino. La durata del trattamento va dalle 24 alle 48 ore, a seconda della qualità del legname. Un trattamento troppo rapido e intenso provoca spesso delle fenditure.

Terminata l'operazione, le travi sono poste ad essiccare all'aria aperta o in un luogo ben ventilato. Il disseccamento completo avviene in poco più di un mese per i pezzi più piccoli, da 4-5 mesi per le grosse travi. Il tempo necessario al disseccamento del resto dovrebbe essere in rapporto alla natura e all'entità dell'azione che la corrente elettrica esercita su gli elementi del legno.

Da alcune esperienze iniziate risulta, infatti, che la perdita d'acqua per evaporazione avviene più rapidamente quanto più a lungo il legno è stato sottoposto al trattamento elettrico o quanto più elevata è stata l'intensità della corrente. Trattandosi di un campo di ricerche ancora inesplorato, non si trova a tale riguardo nella letteratura scientifica e tecnologica notizia alcuna di esperienze serie, condotte con criterio e rigore scientifici.

In generale si ammette che il risultato finale del trattamento elettrico sul legno consista in tre distinti fenomeni: 1° una totale e rapida ossidazione delle sostanze ossidabili contenute nella linfa o nelle cellule del parenchima legnoso e dei raggi midollari: 2° una trasformazione molecolare dei costituenti della membrana cellulare, per cui restano modificate le proprietà meccaniche del legno; 3° la soppressione dei germi patogeni eventualmente contenuti nei tessuti.

Per quanto si tratti di risultati possibili, non possiamo accertarli senz'altro come fatti definitivamente dimostrati.

Riguardo ai primi due, resta sempre da controllare con esperienze, metodicamente condotte, in qual misura i fenomeni suddetti si verifichino e in qual rapporto stieno con lo scopo pratico da raggiungere.

Relativamente all'azione microbicida o insetticida della corrente elettrica, nelle particolari condizioni che sono realizzate nel trattamento del legno secondo il processo Nodon, si può sin da ora affermare che il risultato vantaggioso, decantato dagli articoli pubblicati dagli interessati, è molto probabilmente una semplice utopia, giacchè numerose prove, eseguite in condizioni d'esperimentazione analoghe, hanno sempre dato risultati negativi: ma non si può escludere *a priori* che effetti secondari, provocati dalla corrente a tensione relativamente elevata, possano influire sfavorevolmente sugli organismi saprofiti o parassiti del legno.

Tutto sta forse nel trovare il modo di utilizzare la corrente elettrica in concomitanza di altri agenti, chimici particolarmente, l'azione dei quali possa venir esplicata nella sua maggiore efficienza mediante l'elettricità.

L'anisotropia del legname, inoltre, deve avere per conseguenza una irregolare distribuzione del flusso elettrico, che trova una minore resistenza al suo passaggio nei tessuti più ricchi d'acqua. Si può dunque anche ritenere che non tutta la massa legnosa venga attraversata in modo uniforme dalla corrente, ma, a seconda delle differenze nella conduttività, possono trovarsi delle zone di tessuto le quali subiscono un'azione elettrica minima in confronto di altre.

Malgrado queste ed altre manchevolezze del processo Nodon, l'idea di utilizzare la corrente elettrica per abbreviare notevolmente il tempo necessario alla stagionatura del legno non è fatto da rigettare come inattuabile; tutto induce anzi a ritenere opportune delle ricerche sperimentali sopra una così interessante e promettente applicazione dell'elettricità, per tentare di introdurla con un reale vantaggio nella tecnica della preparazione e conservazione del legno. Un rapporto ufficiale dell'autorità minicipale di Bordeaux (1914) certifica che il legno trattato elettricamente ha presentata una durata soddisfacente sotto tutti i rapporti. I blocchi di legno per pavimentazione stradale, trattati col processo Nodon, dopo 8 anni erano ancora in ottimo stato, mentre i blocchi trattati con i metodi usuali dovettero essere cambiati.

Nella migliore ipotesi, il trattamento elettrico potrebbe sostituire solo la vaporizzazione nel caso di legno fresco, mentre per rendere i blocchi poco permeabili all'acqua occorrerebbe sempre l'impregnazione con olio di catrame.

***

Per dare al legno una maggiore durezza e una maggiore resistenza all'infracidamento, la Ditta francese Beaumartin, con officina a Pierroton (Gironda), ha ideato un metodo di trattamento elettrolitico che differisce poco da quello Nodon, giacchè all'acqua è sostituita una soluzione di solfato di rame o di zinco o di silicato di sodio. Il processo in questione è costituito da due distinte operazioni. Nella prima si eseguisce l'iniezione sotto pressione, nel legno fresco o secco, del liquido impregnante (soluzione dei sali suddetti).

Nella seconda operazione si ottiene la *mineralizzazione* del tessuto legnoso mediante l'azione della corrente elettrica. Questo trattamento è basato sulla dissociazione elettrolica del sale adoperato, per cui, invertendo periodicamente il senso della corrente, si può ottenere un deposito relativamente uniforme, nella compagine del tessuto, del sale adoperato, e dei prodotti che risultano dalla sua scissione elettrolica e dalla successiva combinazione di questi con gli elementi dissociati o no, preventivamente contenuti nel legno e nell'acqua solvente del sale. Con l'impiego dei solfati, per es., una parte importante di questa azione secondaria sui tessuti è riservata all'acido solforico, che può dare origine a processi di idrolisi sui composti organici, facilmente idrolizzabili che si trovano fra i materiali di riserva del legno.

Evidentemente di tali reazioni, conseguenti all'elettrolisi del sale adoperato, conviene tenere il massimo conto, potendo influire no-

(1) *The Eletrical Review*, 25 aprile 1919. — (2) Prof. Petri, Direttore del Laboratorio di Patologia e Fisiologia Forestale nel R. Ist. Super. Forestale di Firenze.

tevolmente sulle proprietà fisiche del tessuto legnoso.

Il dispositivo adottato dalla Ditta Beaumartin pel trattamento elettrico è quello stesso usato nel processo Nodon.

Al disopra di una vasca di cemento sono convenientemente disposte, in diversi strati, le travi da trattare. Ogni strato di legname è separato dall'altro da un tappeto elettrodo, costituito da quattro tessuti spugnosi cuciti insieme a una rete metallica di ottone.

Questi elettrodi sono previamente imbevuti della soluzione salina e ne vengono periodicamente alimentati da un'apposita pompa.

L'unione degli elettrodi ai due conduttori della dinamo è fatta in modo da avere come un solo grande elettrodo di grande superficie che permette di ridurre notevolmente la resistenza della pila di legname.

Questa resistenza è stata valutata, per traverse previamente iniettate, da 8 a 40 ohms per mc., secondo il grado di umidità del legno e la specie da trattare. È da preferirsi la corrente alternata, naturalmente a bassa frequenza per ottenere i processi d'elettrolisi richiesti, di una intensità variabile da 3 a 15 ampères per mc. e con una tensione di 110 volts in media.

La durata del trattamento di mineralizzazione oscilla da tre a dodici ore, secondo la resistenza opposta dal legno.

Secondo il solito, le notizie divulgate dalla Ditta interessata, raccontano *mirabilia* dei risultati ottenuti con questo processo. I principali, espressi in una forma scientificamente corretta, sarebbero i seguenti:

1° I sali solubili, dei quali furono impregnati i tessuti, combinandosi agli elementi della linfa e delle membrane cellulari, dànno origine a nuovi prodotti insolubili che restano fissati alla superficie delle membrane stesse quali incrostazioni che le rendono imputrescibili.

2°. I composti azotati e quelli ternari di riserva (amido specialmente) vengono modificati chimicamente in modo che sono resi inalterabili.

3° I germi animali e vegetali, che eventualmente si trovassero nel legno, sono completamente distrutti.

4° Il tessuto legnoso, specialmente l'alburno, subisce una profonda modificazione di struttura che ne accresce notevolmente la durezza e la resistenza meccanica.

5° La soluzione salina, iniettata soltanto nell'alburno, si diffonde anche nel durame, dove il sale resta fissato, rendendo così inalterabile anche la porzione più interna del legno, per cui la quantità di liquido da iniettarsi è relativamente poca.

Non sono forse superflue alcune considerazioni critiche.

Prima di tutto, come risulta da esperienze eseguite, l'impregnazione preliminare nel vuoto può essere tralasciata quando si tratti di legno fresco: nel caso di legno già stagionato e secco è sufficiente l'immersione durante una settimana nella soluzione salina prescelta per permettere il passaggio alla corrente. Ma in ambedue i casi non si ottiene la metallizzazione del durame se questo trovasi, all'inizio del trattamento, in un grado di disseccamento molto accentuato. Per ottenere un'impregnazione completa conviene eseguire l'operazione sopra legno recentemente abbattuto. Questo risultato è più facilmente raggiungibile facendo passare la corrente parallelamente alle fibre.

Per quanto in questo senso la resistenza del legno alla corrente elettrica sia assai minore che nel senso radiale o tangenziale, occorre un maggior consumo di energia, aumentando notevolmente la distanza degli elettrodi. Il trattamento in questo caso resta limitato naturalmente alle traverse di una mediocre lunghezza. I blocchi da pavimentazione costituirebbero da questo punto di vista, un ottimo materiale da trattare. Da esperienze istituite risulta che non solo la pretesa mineralizzazione dell'amido è una semplice affermazione gratuita, ma che nel trattamento con solfati metallici questa sostanza può essere idrolizzata dall'acido solforico con l'aiuto del calore che si sviluppa al passaggio della corrente e quindi può scomparire completamente da l'alburno, o essere trasformato più o meno in amilodestrina.

Le sostanze tanniche e, in parte i glucosidi, possono essere precipitati allo stato insolubile, e in parte possono anche essere asportati. Questi risultati sono però oltremodo variabili, secondo la composizione chimica e la concentrazione della soluzione salina, l'intensità della corrente, la durata del trattamento, e, infine, la sostanza di cui sono costituiti gli elettrodi.

Nessuna profonda modificazione di struttura si verifica nel legno.

La durezza e il peso specifico possono aumentare in seguito al depositarsi di particelle metalliche negli spazi intercellulari e nelle cavità delle cellule stesse e sulla superficie delle membrane.

Vengono assai profondamente modificate le proprietà igroscopiche, per cui in alcuni casi si ottiene la diminuzione, in modo apprezzabile, dei movimenti del legno dovuti alle variazioni di umidità dell'ambiente.

Riguardo poi all'efficacia del trattamento nel preservare il legname dall'attacco di organismi dannosi, specialmente funghi, il miglior risultato è stato ottenuto col solfato di rame mediante l'impregnazione per via elettrolitica. Devesi per altro ricordare che anche nella metallizzazione ottenuta con l'elettrolisi, permangono alcuni inconvenienti manifestatisi pure per l'impregnazione con sali metallici effettuata con altri metodi.

Così, per es., costituisce un grave svantaggio l'aumento della conduttività elettrica del legno, trattato con questi processi, nel caso in cui esso debba essere usato quale supporto di apparecchi di segnalazione a comando elettrico.

Si tratta di un argomento che è di grande importanza per i segnali di blocco delle strade ferrate, per il trasporto della corrente elettrica ad alta tensione, per i telefoni, ecc.

J. T. Butterfield ha fatto numerose ed accurate ricerche sperimentali, in proposito, dimostrando, fra le altre cose interessanti, che a parità di grado d'umidità (26 % circa) il legno di Red-Oak (*Quercus rubra*) presenta una resistenza di 2,140 ohms per pollice cubo, quando sia stato trattato con cloruro di zinco al 1,7 %, mentre questo valore sale a 136,300 ohms se si tratta dello stesso legno nel suo stato naturale.

Questa differenza così notevole diminuisce nei casi estremi di maggiore o minore umidità. Dal punto di vista pratico questo apprezzabile aumento di conduttività elettrica del legno impregnato di un sale metallico ha un'importanza grandissima.

Per continuare ancora le considerazioni critiche sul processo Beaumartin, devesi ritenere assolutamente non corrispondente allo scopo il dispositivo per mantenere umidi i tappeti-elettrodi, giacchè è inevitabile con quel mezzo, e data la posizione orizzontale degli strati, che qua e là si formi un velo di liquido più o meno esteso alla superficie delle traverse di legno, per cui verrebbero a costituirsi, al di fuori di queste, delle vie assai numerose pel passaggio della corrente elettrica. La stessa considerazione venne già fatta pel metodo Nodon.

Un'ultima obbiezione può venir mossa in linea generale ai processi d'impregnazione a base di sali metallici, ed è che la durata del legno trattato con creosoto è molto più grande di quella ottenuta col cloruro di zinco, col solfato di rame o col bicloruro di mercurio. Infatti pei pali da telegrafo è risultato da numerosi dati statistici delle poste e delle ferrovie tedesche (Dott. F. Moll) che i pali non trattati hanno in media una durata di 7 anni, quelli trattati col cloruro di zinco (processo Burnett) 12 anni, con solfato di rame (processo Bouscerie) 13 anni, con sublimato (processo di Kian) 14 anni, con creosoto (processo Bethell) 22 anni.

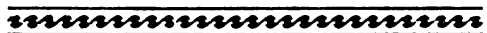
Questa maggiore resistenza agli agenti distruttori del legno, dovuta al creosoto, è in gran parte attribuibile alla maggiore penetrazione che questa sostanza raggiunge nella massa legnosa e alla sua insolubilità nell'acqua, mentre le soluzioni di sali metallici si diffondono meno profondamente e sono asportate più facilmente dall'acqua.

Uno degli scopi che deve proporsi il tentativo dell'impregnazione del legno con sali metallici per mezzo della corrente elettrica è quello appunto di ottenere una penetrazione di questi ultimi la più completa che sia possibile — risultato sino ad ora ben difficile a raggiungersi con i metodi ordinari —, e di far accumulare infine la sostanza preservativa nel tessuto legnoso non allo stato di sale solubile, ma in quello metallico o di ossido idrato, conservando essa in tal modo le proprietà tossiche, principalmente sopra i miceli fungini, e diventando d'altra parte più resistente all'azione solvente dell'acqua.

Esperienze istituite presso il R. Istituto Superiore Forestale hanno dimostrato che, modificando convenientemente il metodo Beaumartin, si può ottenere una omogenea metallizzazione del legno con elettrodi di carbone. La difficoltà tecnica maggiore è costituita dalla necessità di non poter adoperare elettrodi metallici per diverse ragioni, una delle quali è il loro rapido consumo anche adoperando corrente elettrica alternata a bassa frequenza.

Nel procedimento elettrolitico le spese di esercizio non sono molto elevate e probabilmente, col perfezionarsi del metodo, un tal trattamento potrà trovare largo uso nel conferire certe proprietà fisiche, come la durezza, la resistenza alla pressione, delle quali molti legni nostrali teneri sono affatto privi.

Da quanto è stato esposto, una conclusione si può trarre ed accettare integralmente, e cioè che la pavimentazione in legno richiede una tecnica altamente specializzata, senza la quale ogni tentativo è condannato generalmente all'insuccesso. Quando tutte le prescrizioni, che ormai la teoria e la pratica hanno sanzionato, sono scrupolosamente seguite, la durata dei blocchi può essere garantita per più di 30 anni anche su strade di gran traffico.

Non vi è dubbio che col perfezionarsi e il diffondersi dei metodi di trattamento del legno, anche nelle nostre città la pavimentazione in legno dovrà prendere un grande sviluppo e ciò malgrado i risultati poco incoraggianti ottenuti sino ad ora.

DISPOSIZIONI
sulle derivazioni ed utilizzazioni delle acque pubbliche.

(*Continuazione e fine, v. nn. 1 e 2*).

Art. 74. — Il termine per comparire non può essere minore di venti giorni, se la parte, cui è notificato il ricorso, risiede in Italia: di trenta, se risiede all'estero, in Europa; di novanta, negli altri casi.

Se il termine assegnato ecceda quello a comparire, la parte citata può con controricorso fissare un termine più breve, ma non inferiore a quelli minimi indicati nel precedente comma.

Art. 75. — Almeno cinque giorni prima che scada il termine segnato nel ricorso, o nel contro-ricorso, nel caso del capoverso dell'articolo precedente, il ricorrente deve depositare il ricorso coi documenti.

Il contro ricorrente ha lo stesso obbligo, qualora abbia usato della facoltà consentita nel capoverso dell'articolo precedente.

Art. 76. — Il presidente delega per l'istruzione della causa uno dei giudici, esclusi i membri tecnici.

Occorrendo surrogare il giudice, il presidente provvede mediante decreto, su ricorso o di ufficio.

Le parti possono comparire dinanzi al giudice delegato dal presidente o personalmente o a mezzo di procuratore o di avvocato iscritto nel rispettivo albo di un Tribunale o di una Corte d'Appello del Regno.

Il Giudice nel caso che lo creda necessario può disporre che la parte comparsa personalmente si faccia assistere da un procuratore.

Il mandato può essere scritto a piedi del ricorso.

Art. 77. — Il ricorrente deve, all'udienza stabilita, dichiarare se abbia domicilio o residenza nel Comune ove ha sede il Tribunale, ed in caso negativo eleggervi domicilio con indicazione della persona o dell'ufficio presso cui fa elezione, se non vi abbia già provveduto col ricorso.

Il convenuto deve alla stessa udienza dare la sua risposta oralmente o per iscritto, e fare la dichiarazione o elezione nel modo prescritto per l'attore, se non vi abbia già provveduto col contro ricorso.

Il giudice può consentire al convenuto di dare la risposta o produrre i documenti in udienza successiva, alla quale differirà la causa.

Art. 78. — Quando una medesima causa o più cause tra loro connesse siano promosse davanti due o più Tribunali delle acque, o quando due o più Tribunali delle acque si sieno dichiarati competenti o incompetenti a conoscere di una controversia, si fa luogo al regolamento della competenza sopra domanda di una delle parti proposta e notificata a norma dell'art. 72 e seguenti.

La domanda è proposta al presidente del Tribunale superiore delle acque che provvede su di essa, entro trenta giorni dal deposito stabilito nell'art. 75, con ordinanza non soggetta a reclamo al collegio nè a denuncia per cassazione, nè a revocazione.

Nel caso di una medesima causa o di più cause tra loro connesse promosse davanti due o più Tribunali delle acque, la domanda di regolamento della competenza non è più proponibile se uno dei Tribunali abbia già pronunziata la sentenza definitiva.

Art. 79. — Sulle domande per ammissione di mezzi istruttori il giudice provvede con ordinanza nell'udienza o nel giorno successivo.

Le ordinanze non emesse sull'accordo delle parti possono impugnarsi nel termine di tre giorni da quello in cui furono pronunciate, se l'ordinanza fu emessa all'udienza in presenza delle parti o dei loro procuratori, e in ogni altro caso dal giorno della comunicazione del dispositivo a norma dell'art. 97; ma il giudice può dichiararle esecutive non ostante gravame.

Se l'ordinanza è impugnata all'udienza, e alla presenza di tutte le parti o dei loro procuratori, se ne fa menzione nel verbale, e il giudice rinvia la causa a udienza fissa dinanzi al collegio per la risoluzione dell'incidente. In ogni altro caso l'impugnativa dell'ordinanza si fa con citazione a udienza fissa dinanzi al collegio, notificata alla parte nel domicilio eletto o dichiarato a norma dell'articolo 77. Il termine per comparire non può essere minore di tre giorni.

Il giudice provvede per l'esecuzione degli atti d'istruzione con la maggiore celerità di procedura, e può ordinarli anche d'ufficio.

Art. 80. — Gl'interrogatori possono proporsi oralmente o per iscritto.

Quando non sia contrastata, l'ammissione degli interrogatori, il giudice può ordinare all'interrogato se sia presente, di rispondervi immediatamente.

Se sia contrastata l'ammissione degli interrogatori, e questi siano stati proposti oralmente, il giudice determina nella ordinanza in modo preciso i fatti sui quali si deve rispondere.

Art. 81. — Il giuramento decisorio può essere deferito dalla parte personalmente o per mezzo del procuratore che la rappresenta. Il mandato deve essere speciale per quest'oggetto, salvo che la parte sottoscriva l'atto col quale è deferito.

La formula del giuramento può essere proposta oralmente o per iscritto nel processo verbale di causa.

Se la parte cui è deferito il giuramento, non sia presente, o chieda un termine per fare osservazioni sull'ammissione o sulla formula del giuramento, il giudice stabilisce all'uopo la udienza.

Il giudice potrà, ove occorra, modificare la formula proposta dalla parte.

Art. 82. — La prova testimoniale può essere dedotta oralmente o per iscritto. Quando sia dedotta oralmente il giudice, nell'ordinanza che ammette la prova, determina i fatti da provarsi.

Chi deduce la prova deve indicare i nomi dei testimoni che possono deporre sui fatti dedotti a prova, mediante atto anteriore al provvedimento che ammette la prova.

La stessa disposizione si applica a chi intende valersi della prova contraria. Egli però può chiedere un termine per indicare il nome dei testimoni, e se voglia provare fatti nuovi, deve entro lo stesso termine articolarli.

Il termine per fare gli esami è di giorni sessanta, salvo che per ragioni speciali sia stabilito un termine maggiore.

Il termine può essere prorogato una sola volta, e soltanto per accordo delle parti che devono all'uopo sottoscrivere esse il verbale di proroga, oppure con ordinanza del giudice per motivi per i quali esso riconosca la necessità della proroga. Nessuna proroga potrà mai essere maggiore del primo termine che viene con essa prorogato.

Il termine decorre dalla comunicazione fatta a forma dell'art. 97 del dispositivo del provvedimento che ammette la prova.

Art. 83. — Occorrendo accertamenti tecnici: il giudice vi procederà insieme con uno dei funzionari del genio civile aggregati al Tribunale, o se si tratti del Tribunale superiore insieme con uno dei componenti del Tribunale stesso indicati nella lettera *d*) dell'art. 66.

In casi eccezionali, il giudice può anche nominare un tecnico per i rilievi necessari, la descrizione dei luoghi e la constatazione dello stato di fatto.

Art. 84. — Quando si debba procedere alla verificazione di scritture, il giudice ne ordina il deposito in cancelleria.

Art. 85. — Quando sia impugnato come falso un documento, si procede avanti al Tribunale delle acque a norma degli articoli 296 e seguenti del Codice di procedura civile.

Art. 86. — Il giudice per i mezzi istruttori, per le misure di conservazione e per altri simili provvedimenti da compiersi fuori della sede del Tribunale, può delegare il pretore od un componente del Tribunale civile del luogo in cui il provvedimento deve essere eseguito.

Art. 87. — Quando si debba dare cauzione, questa è presentata al giudice e l'atto è ricevuto dal cancelliere, salvo il disposto dell'art. 331 Codice procedura civile.

Art. 88. — Il giudice può in qualunque momento del processo ordinare la comparizione personale delle parti, le quali sono interrogate separatamente o in confronto fra loro, secondo le circostanze.

Delle domande e delle risposte si fa processo verbale.

Qualora dall'esame delle parti si manifesti la possibilità di transigere o conciliare la lite, il giudice interpone all'uopo i suoi uffici.

Se la conciliazione riesce, se ne redige verbale, che è esecutivo contro le parti intervenute.

Art. 89. — Chi abbia interesse nella causa può intervenirvi, fino a che non sia emesso dal giudice delegato il provvedimento per la remissione delle parti al Tribunale, a norma dell'art. 95.

All'Amministrazione dello Stato è sempre riconosciuto l'interesse a intervenire nelle cause, anche fra privati che comunque si riferiscano ad acque pubbliche. Il suo intervento deve eseguirsi nel termine stabilito dal comma precedente.

La parte che vuole chiamare in causa un terzo, a cui creda comune la controversia, deve dichiararlo all'altra parte prima del provvedimento predetto. Il giudice stabilisce un termine per la citazione del terzo.

Art. 90. — Quando nella prima risposta il convenuto domandi di chiamare in causa un garante, il giudice accorda un termine per citarlo.

Se la domanda non sia fatta nella prima risposta, e la citazione del garante non sia eseguita nel termine stabilito, l'istanza in garantia è separata dalla causa principale.

Art. 91. — Qualora sorgano controversie sull'intervento in causa o sulla chiamata in garantia, o su altre questioni incidentali, il giudice provvede con ordinanza, soggetta ad impugnativa dinanzi al Tribunale a norma dell'art. 79.

Art. 92. — Se il ricorrente non deposita il ricorso e i documenti a norma dell'articolo 75, il ricorso si ha come non proposto.

Il convenuto può tuttavia nei tre giorni successivi depositare la copia del ricorso a lui notificata, e gli eventuali documenti, e chiedere che sia delegato il giudice.

Se proponga domande riconvenzionali, deve notificarle, al ricorrente nelle forme stabilite nell'art. 72.

Se all'udienza fissata nel ricorso il convenuto, il quale non sia stato citato in persona propria, non compaia, il giudice dispone che sia rinnovata la notificazione del ricorso per l'udienza che fissa, ed alla quale rinvia la causa; nella nuova notificazione deve essere avvertito il convenuto, che non comparendo, la causa sarà proseguita in sua contumacia.

Art. 93. — Il contumace può, sino alla sentenza definitiva, comparire e proporre le sue ragioni, ma avranno effetto le sentenze già pronunciate nel giudizio.

Il contumace che comparisca scaduto il termine per controdedurre la prova testi-

moniale, o far seguire la prova contraria, non può valersi di questo mezzo di prova.

In qualunque tempo comparisca il contumace, si ha per non avvenuta la ricognizione di cui all'art. 283 del Codice di procedura civile, sempre che nel primo atto neghi specificatamente la scrittura o dichiari di non conoscere quella attribuita ad un terzo.

Art. 94. — Il ricorrente nel corso del giudizio contumaciale non può prendere conclusioni diverse da quelle contenute nell'atto da lui fatto notificare all'attore.

Art. 95. — Compiuta l'istruttoria, sono presentate al giudice le conclusioni definitive, e questi rimette le parti ad udienza fissa del Tribunale con provvedimento inserito nel processo verbale, e non soggetto a notificazione.

Le parti possono presentare memorie scritte ad illustrazione delle conclusioni, ma non sono ammesse dopo tale provvedimento a produrre nuovi documenti e a variare le conclusisoni già prese, eccetto che, verificandosi un intervento ai sensi dell'articolo 89, il giudice con sua ordinanza riconosca la conseguente necessità o convenienza di fissare un termine perentorio per la presentazione di conclusisoni, aggiunte e documenti.

Art. 96. — All'udienza fissata, il giudice delegato fa la relazione della causa.

Dopo la relazione, se le parti si facciano rappresentare da un procuratore o da un avvocato, questi può essere ammesso a svolgere succintamente il proprio assunto.

Art. 97. — Per la pronunciazione e la forma delle sentenze si osservano le norme stabilite negli articoli 356 a 360 del Codice di procedura civile.

La pubblicazione delle sentenze avviene mediante deposito in cancelleria, a cura del presidente o di chi ne fa le veci, dell'originale sottoscritto dai votanti.

Il cancelliere annota in apposito registro il deposito entro tre giorni da tale deposito comunica alle parti il dispositivo delle ordinanze e delle sentenze definitive o incidentali, mediante consegna di copia integrale di esso nella forma stabilita per le notificazioni degli atti di citazione.

La notificazione è fatta al domicilio o residenza dichiarati od eletti a norma dell'art. 77: al contumace va fatta mediante inserzione sul Foglio degli annunzi legali della Provincia.

Al cancelliere che trasgredisca all'esatto adempimento di tale comunicazione sarà applicabile una ammenda da L. 500 a lire 1000.

Art. 98. — Le spese del giudizio e gli onorari sono liquidati nella sentenza sulla nota che le parti, o i loro procuratori, devono unire agli atti.

In caso di omissione della nota, la liquidazione è fatta dal giudice delegato, con provvedimento non suscettibile di reclamo.

Le spese della liquidazione e della notificazione del provvedimento sono a carico della parte o del procuratore negligente.

I diritti di procuratore saranno determinati in base alla legge vigente.

L'onorario d'avvocato sarà fissato di volta in volta dal Tribunale o dal giudice delegato, tenendo presente l'importanza della causa.

Art. 99. — Qualunque istanza è perenta se per il corso di sei mesi non siasi fatto alcun atto di procedura.

Art. 100. — Non sono ammesse altre nullità di forma degli atti del procedimento, fuorchè quelle che lasciano assoluta incertezza sulle persone, sull'oggetto dell'atto, sul luogo o sul tempo della comparizione che concernono la essenza dell'atto.

Le nullità degli atti di citazione sono sanate con la comparizione, ovvero che concernono la essenza dell'atto.

Le nullità degli atti di citazione sono sanate con la comparizione del citato, senza pregiudizio dei diritti quesiti anteriormente alla comparizione, salvo il disposto del capoverso dell'art. 145 del Codice di procedura civile.

Art. 101. — Gli atti ed i provvedimenti relativi ai giudizi di competenza del tribunale delle acque pubbliche e del tribunale superiore sono soggetti alla tassa di bollo e di registro stabilite per gli atti ed i provvedimenti relativi ai giudizi delle Corti di appello.

Per l'apposizione delle marche da bollo sugli originali delle difese scritte e delle comparse da scambiarsi fra le parti si osservano le norme vigenti per i giudizi davanti ai tribunali ed alle Corti di appello. Le marche dovranno avere lo stesso valore della carta bollata su cui sono scritti gli originali.

Art. 102. — L'appello avverso le sentenze definitive dei tribunali delle acque pubbliche è proposto nel termine di giorni trenta dalla notificazione del dispositivo, ai sensi dell'art. 97, mediante ricorso notificato nei modi indicati nei precedenti articoli 72 e 74.

Il termine a comparire è quello stesso indicato nell'art. 75.

Le sentenze emesse dai tribunali di primo grado per disporre atti di istruzione, o per risolvere contestazioni incidentali, e tutte le sentenze interlocutorie possono essere appellate soltanto con la sentenza definitiva.

Art. 103. — Per i giudizi di appello innanzi al tribunale superiore delle acque pubbliche si osservano le forme indicate nei precedenti articoli.

Art. 104. — I ricorsi al tribunale superiore delle acque pubbliche indicati nell'art. 70 devono essere notificati nei termini di cui all'ultimo capoverso dello stesso articolo tanto all'autorità dalla quale è emanato l'atto o provvedimento impugnato, quanto alle persone alle quali l'atto o provvedimento direttamente si riferisce.

Art. 105. — Almeno cinque giorni prima che scada il termine per la comparizione, assegnato nel ricorso al tribunale superiore il ricorrente deve depositare il ricorso col provvedimento definitivo impugnato, sotto pena di decadenza.

La mancanza del deposito del provvedimento impugnato non importa decadenza, se dipende dall'impossibilità di produrlo a causa del rifiuto dell'Amministrazione alla domanda di rilascio della copia di esso. Il rifiuto dell'Amministrazione si fa constatare con verbale di ufficiale giudiziario o di notaro, da depositarsi insieme col ricorso.

Art. 106. — Il ricorso non ha effetto sospensivo. La esecuzione tuttavia dell'atto o del provvedimento può essere sospesa per gravi ragioni, con ordinanza motivata del giudice delegato, ad istanza del ricorrente.

Le domande di sospensione sono proposte nel ricorso, o mediante istanza diretta al giudice delegato. In questo secondo caso, la istanza deve essere notificata agli interessati ed all'Amministrazione, i quali, nel termine di giorni cinque da tale notifica, possono presentare istanze o memorie al giudice delegato. Prima che sia spirato tale termine non potrà pronunciarsi sulla domanda di sospensione.

Art. 107. — Se il giudice delegato del tribunale superiore riconosce che l'istruzione dell'affare è incompleta, o che i fatti affermati nell'atto o nel provvedimento impugnato sono in contraddizione coi documenti, può richiedere all'Amministrazione interessata nuovi schiarimenti e documenti: ovvero ordinare alla stessa di fare nuove verificazioni, autorizzando le parti ad assistervi ed anche a produrre determinati documenti.

Per i necessari rilievi tecnici, le descrizione dei luoghi e la constatazione dello stato di fatto, possono essere incaricati uno o più funzionari tecnici dello Stato.

Art. 108. — Se il tribunale superiore riconosce infondato il ricorso, lo rigetta.

Se lo accoglie per motivi di incompetenza annulla l'atto o il provvedimento impugnato e rimette l'affare all'autorità amministrativa competente.

Se l'accoglie per altri motivi, annulla l'atto o il provvedimento, salvo ulteriori provvedimenti dell'autorità amministrativa, e nei casi di cui alla lettera *b*), dell'articolo 70, decide anche nel merito.

Art. 109. — Le sentenze pronunciate dal tribunale superiore delle acque pubbliche, tanto in contraddittorio che in contumacia, possono essere revocate dallo stesso tribunale sulla istanza della parte nei casi indicati nell'art. 494 del Codice di procedura civile.

Possono eziandio essere revocate sulla domanda della parte le sentenze dei tribunali delle acque pubbliche, scaduti i termini per appello, e nei casi indicati nei primi tre numeri dell'art. 494 del suddetto Codice.

Il termine per proporre la revocazione è di giorni trenta, con la decorrenza fissata dal capoverso dell'art. 497 dello stesso Codice pei casi in tale capoverso considerati, e negli atri casi dalla notificazione del dispositivo della sentenza.

La revocazione è proposta con ricorso a termini dell'art. 72.

Art. 110. — Contro le decisioni pronunciate in grado di appello dal tribunale superiore delle acque pubbliche è ammesso il ricorso alle Sezioni unite della Corte di cassazione: *a*) per incompetenza od eccesso di potere ai termini dell'articolo 3 della legge 31 marzo 1877, n. 361; *b*) per violazione o falsa applicazione di legge a sensi del n. 3 dell'articolo 517 Codice di procedura civile, o se si verifichi la contrarietà prevista nel n. 8 dell'art. 517 medesimo.

Nei casi di annullamento a sensi della lettera *b*) la causa è rinviata allo stesso tribunale superiore delle acque pubbliche, il quale deve conformarsi alla decisione della Corte di cassazione sul punto di diritto sul quale essa ha pronunciato.

Art. 111. — Contro le decisioni del tribunale superiore delle acque pubbliche nelle materie contemplate nell'art. 70 è ammesso il ricorso alle sezioni unite della Corte di cassazione soltanto per incompetenza o eccesso di potere a termini dell'art. 3 della legge 31 marzo 1877, n. 8761.

Art. 112. — Per il ricorso alla sezioni unite della Corte di cassazione a termini dei due articoli precedenti si osservano le norme del capo V, titolo V, libro I del Codice di procedura civile.

Le sentenze emesse dal tribunale superiore per disporre atti di istruzione, o per risolvere contestazioni incidentali e tutte le sentenze interlocutorie, possono essere impugnate soltanto con la sentenza definitiva.

I termini indicati nell'art. 518 del predetto Codice sono ridotti alla metà e decorrono dalla comunicazione del dispositivo della sentenza, fatta a norma dell'art. 97.

Art. 113. — Tanto il ricorso per Cassazione ai sensi degli articoli 110 e 111 quanto l'istanza per revocazione di cui all'articolo 109 devono essere preceduti, a pena di irrecevibilità, dal deposito della somma di lire cinquecento, che sarà incamerata ove il ricorso o l'istanza siano rigettati.

Sono applicabili al disposto di cui al presente articolo le disposizioni degli articoli 500 e 501 cod. proc. civ.

Art. 114. — Per la rettificazione delle sentenze pronunziate dai tribunali delle acque pubbliche e dal tribunale superiore si osserva il disposto dell'art. 473, cod. di proc. civile.

La rettificazione può essere domandata anche pei casi previsti nei numeri 4, 5, 6 e 7 dell'art. 517 codice di procedura civile, oppure se sia stato violato l'art. 357 codice di procedura civile o siasi omesso uno dei

requisiti indicati nei numeri 7, 8 e 9 dell'art. 360 del codice medesimo.

Le correzioni, in caso di dissenso, sono proposte con ricorso, a norma dell'art. 72.

Art. 115. — Sulla istanza delle parti può sempre essere ordinata la esecuzione provvisoria delle sentenze dei tribunali di prima istanza.

Le sentenze emesse dal tribunale superiore in grado di appello sono esecutive a norma dell'art. 554 del cod. di proc. civ., il ricorso per cassazione non ne sospende l'esecuzione.

Per l'esecuzione si osservano le norme stabilite dal libro II del cod. di proc. civ.

Art. 116. — L'esecuzione delle decisioni emesse dal tribunale superiore sui ricorsi previsti dall'art. 70, si fa in via amministrativa eccetto che per la parte relativa alle spese.

L'estratto della decisione in forma esecutiva per la parte riguardante la condanna alle spese non potrà essere rilasciato se non a chi abbia diritto a tale pagamento, facendosene menzione in fine dell'originale e dell'estratto. Questo deve essere intitolato in nome del Re e terminare con la formula stabilita dall'art. 556 del Codice di procedura civile.

Art. 117. — Per le azioni possessorie previste dall'art. 68 si applicano nel giudizio avanti il pretore i termini e le norme stabiliti dal Codice di procedura civile.

Art. 118. — Per tutto ciò che non sia regolato dalle disposizioni del presente capo si osserveranno le norme del Codice di procedura civile, dell'ordinamento e del regolamento giudiziario approvati con i RR. decreti 6 dicembre 1865, n. 2628, e 14 dicembre 1865, n. 2641, e delle successive leggi modificatrici ed integratrici, in quanto siano applicabili, nonchè, pei ricorsi previsti nell'art. 70, le norme del titolo terzo capo secondo, del testo unico 17 agosto 1907, numero 638, della legge sul Consiglio di Stato

Art. 119. — Le disposizioni del presente capo III entreranno in vigore col 1° gennaio 1920, e fino a quel giorno continueranno ad essere osservate, per la giurisdizione e per il procedimento, le disposizioni del decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664, e del regolamento di procedura approvato con decreto Luogotenenziale 24 gennaio 1917, n. 85.

Capo IV.

Disposizioni generali e transitorie.

Art. 120. — Le contravvenzioni alle disposizioni del presente decreto e del relativo regolamento, ove non sia altrimenti disposto sono punite con ammende da L. 100 a L. 1000.

Art. 121. — Sono applicabili alle materie contenute nel presente decreto le disposizioni degli articli 376, 377, 378 e 379 della legge 20 marzo 1865 sulle opere pubbliche n. 2248, allegato *F*.

Art. 122. — Per tutte le contravvenzioni previste dal presente decreto e dal relativo regolamento l'azione penale si prescrive col decorso di due anni.

Art. 123. — Agli effetti del presente decreto le piccole derivazioni ad uso agricolo, anche se godute da diversi utenti, costituiscono rispetto all'acqua pubblica da cui derivano, una utenza unica complessiva, e sono rappresentate secondo le norme regolanti il Consorzio o la comunione degli utenti.

Art. 124. — La durata delle concessioni temporanee accordate o rinnovate in base alla legge 10 agosto 1884, n. 2644, ove gli interessati lo richiedano almeno due anni prima della scadenza, ed ove non ostino motivi di decadenza o di pubblico interesse, sarà, con provvedimento da emettersi entro un anno dalla domanda, su parere conforme del Consiglio superiore delle acque, prorogata fino al 31 gennaio 1977, ove si tratti di grandi derivazioni per forza motrice, e fino al 31 gennaio 1987, ove si tratti di grandi derivazioni per ogni altro uso.

Alle concessioni prorogate saranno applicabili tutte le disposizioni del presente decreto.

Art. 125. — Le utenze riconosciute o da riconoscere ai sensi delle lettere *a*) e *b*) dell'art. 1 del presente decreto avranno la durata massima stabilita nell'art. 21 per le varie specie di concessione, con la decorrenza dal 1° febbraio 1917.

Ad esse saranno applicabili le dispsizioni degli articoli 22, 23 e 24.

Agli utenti contemplati nella lettera *a*) dell'art. 1 o a quelli che abbiano ottenuto il riconoscimento dell'uso trentennale in base agli articoli 1 e 24 della legge 10 agosto 1884, n. 2664, qualora il titolo o il decreto di riconoscimento non abbia untermine degli articoli 23 e 24, anche se si tratti di derivazione per forza motrice.

Art. 126. — Il Governo del Re provvederà a dettare le norme per coordinare il presente decreto con le disposizioni seguenti:

a) legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato *F*, sulle opere pubbliche testo unico approvato con R. decreto 25 luglio 1904, n. 523, delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie, e testo unico approvato con R. decreto 11 luglio 1913, n. 969, e legge 8 aprile 1915, n. 508 sulla navigazione interna e sulla fluitazione;

b) testo unico approvato con R. decreto 28 febbraio 1886, n. 3732, sui Consorzi di irrigazione, e legge 2 febbraio 1888, n. 5192 sui Consorzi di derivazione ed uso delle acque a scopo industriale;

c) legge 31 marzo 1904, n. 140, concernente provvedimenti a favore della Basilicata: legge 25 giugno 1906, n. 255, contenente provvedimenti a favore delle Calabrie; legge 2 giugno 1910, n. 277, riguardante provvedimenti per il demanio forestale di Stato e la silvicoltura;

d) legge 5 maggio 1920, n. 257, sul magistrato alle acque, per le provincie Venete e di Mantova:

e) testo unico approvato con R. decreto 21 marzo 1912, n. 442, sulla sistemazione idraulica-forestale dei bacini montani:

f) le norme speciali sui canali demaniali.

Il Governo del Re detterà pure le altre disposizioni transitorie occorrenti.

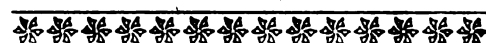
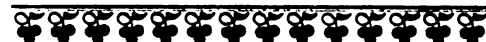
Art. 127. — Con regolamento da approvarsi, e da modificarsi, ove occorra, con decreto Reale, sentito il Consiglio di Stato, sarà provveduto alla esecuzione del presente decreto.

Art. 128. — Con l'entrata in vigore del presente decreto rimangono abrogati:

a) i decreti Luogotenenziali 20 novembre 1916, n. 1164 e 22 dicembre 1918, n. 2065 concernenti le derivazioni di acque pubbliche;

b) il decreto Luogotenenziale 26 dicembre 1916, n. 1807 col quale è stato prorogato al 1° febbraio 1917 il termine per l'andata in vigore del decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664;

c) i decreti Luogotenenz. 4 ottobre 1917, n. 1806 e 3 febbraio 1918, n. 288, concernenti proroghe ai termini previsti dagli articoli 1, 4 e 5 del decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664:

d) il decreto Luogotenenziale 12 febbraio 1919, n. 242 concernente provvedimenti per agevolare la costruzione di serbatoi e laghi artificiali nonchè di opere regolanti il deflusso delle acque pubbliche.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Lo sviluppo del riscaldamento elettrico in Germania durante la guerra. (1)

I progressi della tecnica del riscaldamento elettrico si sono resi evidenti durante la guerra; si è dovuto infatti organizzare il riscaldamento elettrico degli aeroplani ed aeronavi, dei sottomarini, dei polverifici ed altre diverse industrie di guerra.

Inoltre la mancanza di combustibili in alcune regioni ha indotto a sviluppare il riscaldamento elettrico sotto tutte le forme. Per ciò che riguarda gli apparecchi si è dovuto rinunziare al rivestimento in nichel che è stato sostituito dal cobalto. Così pure il rame e l'ottone sono stati sostituiti dal ferro galvanizzato e stagnato il nichel dal ferro, la porcellana con la micanite. Queste varie sostituzioni hanno dato come risultato una minor durata degli apparecchi. Come nuova disposizione è da segnalare quella consistente nel fissare le resistenze riscaldanti sotto forma di fasce metalliche, tra due ferri ad U che le mantengono distese evitando i corti circuiti e l'altra consistente nel costruire le resistenze con un certo numero di fili di piccolo diametro avvolti a spirale sopra una materia isolante in modo che i fili, essendo derivati in parallelo, si può modificare la resistenza di ogni elemento escludendo un certo numero di questi fili. Si è poi ripresa la vecchia idea consistente nell'utilizzare, come resistenza, il liquido stesso da riscaldare. Biermann, seguendo questo principio, ha ottenuto una caldaia elettrica ad elettrodi di carbone, molto pratica. Tuttavia lo sviluppo di questi apparecchi viene ritardato dalla mancanza di elettrodi e dalla difficoltà che si incontro nel regolare la corrente.

Sono state, malgrado ciò, costruite delle caldaie nelle quali l'acqua è resa artificialmente conduttrice, esse permettono l'impiego diretto delle alte tensioni e presentano un regolaggio automatico abbastanza efficace. Queste caldaie sono molto diffuse in Svizzera ove approfittano della corrente notturna prodotta dalle Officine idroelettriche.

Le resistenze in ghisa sono molto usate per le stufe riscaldatori d'aria a circolazione automatica: stufe di questo genere sono state impiegate recentemente per l'asciugamento degli isolatori.

Per il riscaldamento dell'acqua si tende ora ad impiegare degli apparecchi a basso consumo, ma a marcia continua e prolungata, in modo da poter lasciarsi tutta la notte sotto tensione. A tale scopo si impiegano dei serbatoi contenenti delle masse notevoli di materie aventi una grande capacità calorifica e una bassa conducibilità, come sabbia, amianto, porcellana, ecc., in mezzo alle quali

(1) *E. T. Z.*, 24 luglio 1819: - *R. G. E.*, 10 Gennaio 1920.

si trovano nascoste le resistenze di riscaldamento. Questi riscaldatori, a causa del loro grande peso, debbono essere installati in luoghi fissi, essi hanno il vantaggio di immagazzinare, durante il loro funzionamento una grande quantità di calore ch'essi restituiscono in seguito poco a poco; una carica notturna di otto ore basta per dare calore durante tutta una giornata.

Nuovo motore termico.

Si tratta di un nuovo tipo di motore, inventato da W. J. Still, che rappresenta un tentativo interessante di perfezionamento del motore a combustione interna.

Il motore Still è in certo qual modo il risultato della combinazione di un motore a combustione interna e di una macchina a vapore: il suo cilindro (per non considerare che il caso più semplice di un cilindro unico) è ricoperto da una camicia la quale è riunita ad una caldaia la cui acqua è riscaldata da un riscaldatore tubulare cui il calore è ceduto dai gas di scappamento. Questi gas percorrono in seguito un secondo riscaldatore intercalato sul passaggio dell'acqua di alimentazione della caldaia. Il vapore e l'acqua che escono dalla camicia suddetta sono convogliati nella camera di vapore della caldaia. L'acqua cade per gravità nella camera ad acqua ed il vapore è condotto in un cilindro a vapore formante corpo col cilindro ad esplosione. Altrimenti detto non vi è che un solo pistone ed un solo cilindro la cui parte superiore è un cilindro a gas e quella inferiore un cilindro a vapore. La corsa discendente del pistone corrisponde alla espansione di una carica di gas esplosi e quella ascendente all'espansione di un certo volume di vapore. Ben inteso questa macchina può comportare parecchi di questi cilindri combinati od anche di cilindri nei quali il vapore viene invece utilizzato separatamente.

Insomma il motore Still ricupera il calore svolto dalle esplosioni nel o nei suoi cilindri ed anche la maggior parte di quello asportato dai gas bruciati. D'altra parte il suo rendimento è aumentato in conseguenza della temperatura media più elevata e costante dell'acqua di circolazione del cilindro a gas e del riscaldamento del cilindro a vapore causato dalle esplosioni nel cilindro a gas, riscaldamento che evita la condensazione del vapore nei primi istanti di funzionamento della macchina.

La presente descrizione, piuttosto imperfetta, è stata desunta da un rapporto presentato recentemente dal capitano F. E. D. Acland, alla Società Reale delle Arti di Londra (1). Gli enti tecnici delle Marine, anche Italiana, ne hanno previsto l'importanza ed è desiderabile che del motore Still vengano presto pubblicati i piani costruttivi, particolari di funzionamento e dati di rendimento.

E. G.

(1) *La Science et la Vie*, Settembre 1919.

NOSTRE INFORMAZIONI

Per la rapida costruzione di impianti idroelettrici.

Allo scopo di agevolare nel miglior modo possibile la costruzione di impianti idroelettrici e l'impiego della forza da essi generata, il Ministro dei Lavori Pubblici on. Pantano ha inviato una circolare agli ingegneri, capi del Genio civile, nella quale fa presente la necessità che le pratiche inerenti alle concessioni di acque pubbliche, agli impianti elettrici e alle linee elettriche vengano concentrate in una sola sezione, in modo che se ne occupino sempre i medesimi funzionari e possano questi formarsi quella speciale preparazione in argomento che solo permette di trattare con giusti criteri i complessi problemi delle utilizzazioni idrauliche. E che i funzionari destinati a tale servizio, ove non siano ingegneri, siano posti di regola sotto la guida di un ingegnere. La circolare raccomanda poi ad ogni ingegnere capo di studiare e segnalare al Ministero ogni provvedimento che si giudichi utile ed opportuno in proposito.

Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Concorsi e premi – L'esito negativo del Concorso di Fondazione Brambilla.

A Milano si è tenuto l'annuale solenne seduta accademica, nella sala dell'Istituto Reale di Scienze e Lettere, a Brera.

Presiedevano il senatore prof. Colombo circondato da numerose autorità civili e militari e da molti professori e scienziati.

I segretari professori Zuccante e Murani, l'uno per la classe delle scienze morali, l'altro per quelle fisiche e matematiche, diedero relazione dei lavori svoltisi durante l'annata accademica.

Indi dal dott. Resnati vennero annunciati i risultati dei concorsi a premi.

I due concorsi che ogni anno destano grande interesse nel nostro ceto industriale ed agricolo – e cioè il concorso di fondazione Brambilla con premio a chi ha inventato e introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o qualsiasi processo industriale o altro miglioramento da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato; e il concorso alle medaglie triennali dell'Istituto a quei cittadini che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda col mezzo di scoperte o di metodi non ancora praticati, o a quei cittadini che abbiano fatto migliorare notevolmente o introdotto con buona riuscita, una data industria manifattrice in Lombardia – ebbero purtroppo esito negativo.

Sette furono i concorrenti al premio Brambilla, ma la Commissione unanime (prof. Jorini, Murani, Carrara, Pugliese e Molinari relatore) giudicò con un certo sconforto che nessuno dei concorrenti è meritevole del predetto premio. La spiegazione di questa deficienza più che a decadenza, va ricercata nel grave rivolgimento politico e sociale derivante da cinque anni di guerra, che tutto ha sconvolto ed assorbito, dall'attività scientifica a quella tecnica, nulla o quasi nulla lasciando per lo studio dei problemi civili, per le sane applicazioni tecniche della futura, e speriamo duratura, epoca di pace.

Perciò la Commissione crede che quel fenomeno di apparente disinteresse e assenteismo da questi problemi, sia transitorio, ond'è facile profezia l'affermare che nei concorsi avvenire, e ristabilito l'equilibrio delle cose e degli spiriti, vi sarà una vigorosa ripresa di attività tecnica ed intellettuale.

Si presentarono, tra gli altri, a ricevere i premi loro assegnati:

l'avv. Antonino Vitale, capo sezione al Ministero dei LL. PP. in Roma, cui venne conferito un assegno d'incoraggiamento di L. 2000, per un suo studio sul regime delle acque nel diritto pubblico e privato italiano.

Venne inoltre conferito premio di L. 1000 (Fondazione Zanetti), fra tre concorrenti, tra cui al prof. Domenico Ganassini della R. Università di Pavia, che ha presentato vari utili studi chimici.

Infine l'illustre geologo prof. Torquato Taramelli tenne il discorso inaugurale del nuovo anno accademico, discorrendo dottamente e plauditamente intorno al clima negli ultimi millenni, e spiegando le leggende dell'epoca enzoica o diluviale e la formazione dei climi in epoche meno remote.

Furono in ultimo annunciati i nuovi concorsi a premi.

Corso libero di Radiotrasmissione.

Il 1° febbraio si è aperto nel R. Istituto Tecnico « Carlo Cattaneo » di Milano, di cui è preside il prof. Nigherzoli, un « Corso libero di radiotrasmissioni » che potrà essere utilmente frequentato in modo particolare dagli impiegati telegrafisti e telefonici, dagli aviatori, dal personale navigante, e da certe categorie di militari. Al corso sono pure ammessi gli alunni delle scuole medie e superiori.

Le lezioni teoriche, accompagnate da esperienze, comprenderanno due parti: 1ª Gli elementi di elettrotecnica e di radiotecnica; 2ª Le radiotrasmissioni. Si faranno pure esercitazioni pratiche riguardanti la trasmissione e la ricezione nelle principali lingue.

Le lezioni si faranno ogni domenica alle ore 10 e trenta in una delle aule dell'Istituto. Le esercitazioni pratiche saranno impartite di sera agli allievi divisi in squadre.

Il corso sarà diretto dal prof. ing. Augusto Beltrami, che ne svilupperà per intero la parte seconda, e parzialmente la prima.

Coloro che desiderano essere ammessi al corso dovranno presentare domanda in carta da bollo da una lira, al Preside dell'Istituto, e versare nelle sue mani, o in quelle di persona da lui delegata, l'importo della tassa prescritta che è di lire 15 per gli alunni dell'Istituto Tecnico di lire 30 per gli altri. La iscrizione è gratuita per gli ex combattenti e per gli impiegati dei telegrafi e telefoni dello Stato, che comprovino tale loro qualità. Alla fine del corso (seconda metà di giugno) si faranno gli esami teorico-pratici dinanzi ad apposita Commissione nominata dalla Presidenza dell'Istituto. L'Opera Nazionale per i combattenti concede dieci premi di L. 200 ciascuno a favore dei combattenti che si segnalino per diligenza e profitto in questo corso.

• NOTIZIE VARIE •

Le cascate dell'Igassu e le ferrovie elettriche del Brasile.

In questi ultimi tempi si ritorna a trattare sui giornali brasiliani dello sfruttamento delle grandiose cascate dell'Igassu. Si tratterebbe principalmente di fornire la forza per l'eventuale elettrificazione delle ferrovie. Abbiamo avuto già occasione di accennare che queste cascate brasiliane, sebbene meno conosciute di quelle del Niagara, sono tuttavia superiori ad esse come massa di acqua. Esse sono situate nella provincia di Rio Grande del Sud.

I tecnici ritengono che sarebbe possibile di costruire una ferrovia elettrica tra Buenos-Ayres e San Paolo, la quale riunisse nello stesso tempo questa capitale alla linea ferroviaria centrale del Brasile che fa il servizio nell'interno della provincia di Minas Geraes. Costruendo poi un raccordo naturale con la linea San Francisco-San Paolo-Rio Grande, si otterrebbe un notevole raccorciamento per i viaggi nella direzione di San Paolo.

Questo progetto dipende, evidentemente, da un accordo tra il Brasile e la Repubblica Argentina, ma è chiaro che se i negoziati venissero tentati seriamente, non vi sarebbero grandi difficoltà da superare per arrivare ad un accordo.

I lavori da eseguire sarebbero naturalmente dispendiosi ma si otterrebbero ben presto, comparativamente ai trasporti a vapore, delle enormi economie. La quantità di energia elettrica che potrebbe essere prodotta sarebbe elevatissima poichè mai le condizioni naturali si presentarono più favorevoli. L'altezza delle cascate dell'Igassu, la grande massa d'acqua del fiume che scorre in ogni tempo con la stessa abbondanza, permetterebbero anche di impiegare la restante energia elettrica per i bisogni delle industrie. Ma lo scopo principale è quello dello sviluppo dei trasporti internazionali, offrire cioè viaggi più facili, più rapidi e quindi meno costosi, dai quali il Brasile e la Repubblica Argentina non avranno che da guadagnare per un prossimo avvenire.

Impianto idroelettrico utilizzante un salto di 1650 metri.

L'impianto elettrico servito dalle acque del lago di Fully, in Svizzera dispone di una prevalenza di 1650 m. Questo, per ora, è il maggior salto d'acqua che sia utilizzato per la trasformazione in energia meccanica.

Le turbine sono alimentate dalle acque di due laghi di cui quello superiore trovasi alla quota di 2139 m.

Dallo sbarramento del lago superiore si stacca la condotta forzata all'inizio della quale trovasi una valvola di presa; poi la condotta percorre una galleria di 4000 m. circa in fondo alla quale si trova un'altra camera di valvole: questa contiene una valvola di regolazione ed una automatica di sicurezza, la quale si chiude quando avviene qualche guasto nel tratto di tubo che segue. Dalla camera delle valvole la condottura, forzata scende seguendo il pendio naturale del monte fino alle turbine: questo tratto è sotterrato per una profondità di almeno un metro onde essere protetto contro il gelo, le dilatazioni termiche e l'urto di eventuali pietre che possono cadere lungo il fianco della montagna. Nel tratto superiore, fino alla prevalenza di 600 m., il tubo è di acciaio saldato, di 600 mm. di diametro e con pareti di spessore variabile da 6 a 20 mm.; nel tratto medio, tra le prevalenze di 600 e 1200 m. il tubo è ancora di acciaio saldato, di 500 mm. di diametro con pareti di spessore che varia da 17 a 34 mm.; per il tratto inferiore con prevalenza da 1200 a 1650 m. il tubo è di acciaio senza saldatura, ancora con 500 mm. di diametro e con pareti di spessore variabile tra 31 e 41 mm. L'attacco della condottura forzata con la camera delle turbine è fatto mediante un gomito ad angolo retto di calcestruzzo di cemento; mentre tutti gli angoli resi necessari dai cambiamenti di tracciato planimetrico ed altimetrico, sono stati realizzati mediante gomiti di acciaio. All'estremità inferiore del tubo si trovano altre due valvole, delle quali una è di regolazione e si manovra mediante un servomotore idraulico, l'altra è di sicurezza e funziona automaticamente, quando avviene un guasto a valle di esse, la chiusura di questa valvola può essere fatta anche a mano mediante un dispositivo di comando manovrabile da diversi punti dell'impianto, in modo da poter fermare la turbine in qualunque momento se si verifica qualche incidente alle persone o al macchinario. Queste due valvole funzionando sotto la pressione normale di 165 atmosfere, si comprende quindi la delicatezza del loro funzionamento.

L'impianto comprende quattro gruppi idroelettrici di 3000 HP ciascuno, con una velocità di regime di 500 giri al minuto; è già disposto lo spazio per un quinto gruppo.

La centrale di Fully è sussidiaria di altri impianti idroelettrici e funziona soltanto in inverno nei periodi di magra, utilizzando l'acqua accumulata nei laghi-serbatoi, durante gli altri mesi dell'anno. Quando la disponibilità del lago superiore è esaurita, si può immettere nella condotta forzata, mediante un dispositivo speciale, l'acqua del lago inferiore che trovasi ad un livello di 169 m. più basso del lago superiore.

Il salto d'acqua di Fully è il maggiore finora utilizzato e supera di gran lunga i tre che lo seguono per ordine di prevalenza: ossia l'impianto di Orlu (Pirenei) con 923 m., quello di Vouvry (Svizzera) con 917 m., e quello di Capdellax di Catalogna (Spagna) con 810 m.

Navi-cisterna americane per combustibile liquido

La crisi del carbone e i vantaggi offerti all'industria della navigazione dal combustibile liquido vanno dando nuovo impulso alla costruzione di navi cisterna. Dopo l'armistizio, nell'urgenza di provvedere alla notevole scarsità di navi da carico ordinarie, si procedette in Inghilterra a numerosi adattamenti di piroscafi petrolieri per il trasporto di merci alla rinfusa. Alcuni di essi anzi in corso di trasformazione vennero ceduti all'Italia, nel primo lotto di navi standard, per complessive 155,000 tonn.

Ma col graduale sistemarsi dei traffici e nella previsione di un maggior consumo di combustibili liquidi, specialmente nei paesi maggiormente colpiti dalla crisi di produzione del carbon fossile, viene ripresa la costruzione di piroscafi petrolieri; alcune unità raggiungono portate senza precedenti. Si ha infatti notizia che la «Standard Oil Co.» ha impostato due navi-cisterna da 20,500 tonn. ciascuna di portata, capaci di 140,000 barrels. Il loro costo raggiungerà i 3,500,000 dollari. Contemporaneamente la stessa Società ha ordinato la costruzione di cinque altre petroliere da 10,000 tonn., e di sei da 7,500 tonn.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

l'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 3, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

CREDITO ITALIANO

Società Anonima — Sede sociale: GENOVA

Capitale L. 200.000.000 — Riserve L. 32.000.000

Arezzo - Asti - Bari - Cagliari - Casale Monferrato - Castellammare di Stabia - Catania - Catanzaro - Chiavari - Chieti - Civitavecchia - Firenze - Foggia - Genova - Iglesias - Lecce - Lecco Lucca - Milano - Modena - Monza - Napoli - Nervi - Novara - Oristano - Parma - Porto Maurizio - Roma - Sampierdarena - Spezia - Taranto - Torino - Torre Annunziata Torre del Greco - Varese - Vercelli - Voghera - Londra.

Direzione Centrale: MILANO

Sede di ROMA - Corso Umberto I, Num. 374 (palazzo proprio)

***Telefoni:* Direzione, Uffici e Agenzie 19-72 :: 36-23 :: 83-25 - Borsa 36-38**

SERVIZIO DI CASSETTE DI SICUREZZA

La Banca cede in affitto Cassette di Sicurezza *per rinchiudervi valori, oggetti preziosi, titoli, libretti di risparmio, documenti, ecc.,* alle seguenti condizioni

Formato	Dimensioni	Anno	Semestre	Trimestre	Mese
Piccolo	Cm. 9 × 20 × 50	Lire 18 —	Lire 10 —	Lire 6 —	Lire 3 —
Medio	» 12 × 20 × 50	» 20 —	» 12 —	» 7 —	» 4 —
Grande	» 25 × 43 × 50	» 40 —	» 28 —	» 18 —	» 9 —
Cassa-forte	» 43 × 50 × 50	» 80 —	» 50 —	» 32 —	» 18 —

Ogni cassetta può essere data in locazione a più persone contemporaneamente. I locatari hanno facoltà di delegare una o più persone in loro vece ad aprire la cassetta

Ai locatari delle cassette di sicurezza vengono pagati immediatamente e senza alcuna trattenuta le cedole e i titoli estratti esigibili su piazza e, col rimborso delle spese d'incasso, quelli pagabili fuori piazza, sia in Italia che all'Estero.

Orario del servizio Cassette di Sicurezza dalle 9,30 alle 17.

OPERAZIONI DELLA BANCA.

Depositi fruttiferi. — Conti correnti all'interesse del 2 1/2 %. — Disponibilità L. 30 000 a vista; L. 100.000 con un giorno di preavviso; L. 200.000 con tre giorni; somme maggiori con cinque giorni.

Conti correnti all'interesse del 2 3/4 %. — Disponibilità: L. 3000 a vista; L. 5000 con un giorno di preavviso; L. 10.000 con tre giorni; somme maggiori con cinque giorni.

Libretti di risparmio al 3 %. — Disponibilità: L. 1000 a vista; somme maggiori con dieci giorni di preavviso.

Buoni fruttiferi a scadenza: da 3 a 11 mesi al 3 1/4 %; da 12 a 23 mesi al 3 1/2 %; a due anni ed oltre al 3 3/4 %.

I libretti possono essere al portatore, oppure nominativi, a scelta del depositante.

Tutti gli interessi sono netti da qualsiasi ritenuta; quelli su Conti correnti e Libretti vengono capitalizzati semestralmente, al 30 giugno ed al 31 dicembre di ogni anno. — La Banca riceve come versamenti in contanti assegni e vaglia bancari, fedi di credito, cartoline-vaglia e cedole scadute pagabili sulla piazza ancorchè non esigibili alle sue casse.

Operazioni diverse. — Conti correnti di corrispondenza in lire italiane e in valuta estera a condizioni da convenirsi.

Servizio di cassa per conto di privati, di Amministrazioni pubbliche e private; pagamento delle imposte, utenze, ecc.

Incasso e sconto di cambiali sull'Italia e sull'Estero; note di pegno (warrants): cedole e titoli rimborsabili. — Rilascio gratuito e immediato di assegni pagabili a vista e senza ritenuta sulle principali piazze d'Italia. — Emissione di assegni sull'Estero; versamenti telegrafici sia in Italia che all'Estero. — Cambio di valute metalliche e biglietti di banca esteri. — Compra e vendita cambi (divise estere) pronti ed a consegna. — Compra e vendita titoli, a contanti ed a termine; esecuzione di ordini alle Borse italiane ed estere. — Sovvenzioni e riporti su valori pubblici e industriali. — Anticipazioni su certificati di merci. — Aperture di credito, sia libere che documentarie, per le importazioni di oltremare. — Lettere di credito su qualunque paese.

Deposito in custodia: Titoli d'ogni specie verso il diritto di cent. 25 0/00 calcolati sul valore reale per semestre o frazione di semestre. — Le polizze rilasciate possono anche portare vincoli in favore di terzi.

Casse, bauli, pacchi, involti suggellati, ecc., anche di grandi dimensioni, contro una modica commissione da convenirsi con la Direzione.

Orario di Cassa - Sede e Agenzie di Città: dalle ore 10 alle 15,30.

La Banca fa gratuitamente ai correntisti ed ai locatari delle Cassette di Sicurezza il servizio di cassa, pagamento delle imposte, utenze, ecc.

Le filiali del CREDITO ITALIANO funzionano come Agenzie dell'Istituto Nazionale dei Cambi.

O. R. I. - OFFICINE RIUNITE ITALIANE - BRESCIA

Società Anonima - Capitale versato L. 1.500.000

Antiche Ditte: **Ing. G. CONTI & C. - CESCHINA, BUSI & C.**

Turbine idrauliche di qualunque tipo e sistema.

Regolatori servomotori di precisione.

Saracinesche - **Valvole** - **Scarichi** equilibrati.

Pompe a pistone e rotative, alta e bassa pressione

Esposizione internazionale di Torino 1911

GRAN PREMIO

FORNI ROVESCIABILI

INVICTUS E ALM

per fusioni BRONZO - OTTONE - RAME - ALLUMINIO ecc.

GRANDE RAPIDITÀ DI FUSIONE

ENORME ECONOMIA DI CARBONE

Tipi da:

50 - 100 - 175 a 400 Kg.

di capacità

In funzione da anni presso i più importanti Stab. d'Italia, R. Arsenali e Officine dello Stato

CUBILOTS meccanici

per piccole industrie

VENTILATORI CENTRIFUGHI

Costruzioni Meccaniche

LUIGI ANGELINO - MILANO

SEDE: Via Scarlatti, 4 - Telef. 21-218

* * * * * * ***Brevetti L. Angelino.*** * * * * * *

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 4. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Febbraio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

BANCA
COMMERCIALE
ITALIANA
CAPITALE LIRE 260.000.000 INTER. VERSATO
RISERVE LIRE 115.325.000
TUTTE LE OPERAZIONI
DI BANCA
773

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 15 Febbraio 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 4

Direttore: **Prof. ANGELO BANTI** | **Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47** | **Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20**

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**
„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**
Un numero separato **L. 1.—** *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

= La relazione fra l'effetto Corbino e l'effetto Hall = al variare del campo magnetico e della temperatura

Già fin dal suo primo lavoro *Sulle azioni elettromagnetiche dovute agli ioni dei metalli deviati dalla traiettoria normale per effetto del campo*, il prof. Corbino aveva enunciato che tali azioni dipendono da un coefficiente E caratteristico del metallo, il quale è legato al coefficiente dell'effetto Hall, R, e alla conducibilità elettrica, c, per lo stesso metallo, dalla relazione

(1) $$E = R \cdot c.$$

Questa relazione fu da lui precisata in un lavoro successivo, ricorrendo alla teoria di Drude dei fenomeni galvanomagnetici, convenientemente modificata in qualche punto, e riferendosi al coefficiente dell'effetto Hall *isotermico*. Essa fu all'ingrosso verificata per vari metalli da Adams e Chapman nel loro lavoro sull'effetto Corbino (1).

Nella deduzione teorica della formula (1) erano stati trascurati rispetto all'unità alcuni termini che possono considerarsi effettivamente di lieve entità per tutti i metalli, ma che non sono più trascurabili nel caso del bismuto. Anzi, secondo ulteriori deduzioni teoriche (2), sembrerebbe che proprio con la presenza di tali termini possano spiegarsi le forti variazioni di E, di R e di c, constatate nel bismuto al variare del campo, e ciò indipendentemente da altre variazioni che arrecherebbero ai coefficienti medesimi i mutamenti delle costanti elettroniche in campi di diversa intensità; sembra cioè che la presenza di quei termini darebbe luogo a mutamenti di quei coefficienti, proporzionali al quadrato del campo, ciò che all'ingrosso si verifica con l'esperienza, mentre solo le deviazioni dalle leggi di proporzionalità delle variazioni al quadrato del campo sarebbero dovute ai mutamenti delle costanti (3).

Si può per altro dimostrare che la formula (1) resta rigorosamente valida, completando la teoria da entrambi i punti di vista: cioè non trascurando alcun termine, e ammettendo inoltre la variabilità delle costanti, oltre che con la temperatura, anche con la intensità del campo.

Occorre anzitutto definire esattamente le grandezze fisiche che corrispondono ai simboli E, R, c. L'effetto del campo sugli elettroni che trasportano la corrente consiste, nel caso più generale, in una rotazione delle linee equipotenziali rispetto alle linee di corrente, per un angolo costante in tutta la lamina (4). Nei due casi estremi di elettrodi estesi all'intero contorno o di elettrodi puntiformi, si hanno, rispettivamente, l'effetto Corbino (rotazione delle sole linee di corrente e conseguenti azioni elettromagnetiche) e l'effetto Hall (rotazione delle sole linee equipotenziali e conseguenti azioni elettrometriche). Coi simboli ordinariamente adottati (5), l'effetto Carbino dipende dal coefficiente (6)

$$E = \frac{1}{H} \cdot \frac{m_1 s_1 - m_2 s_2}{s_1 + s_2};$$

mentre l'effetto Hall isotermico dipende dal coefficiente (7):

$$R = \frac{1}{H} \frac{m_1 s_1 - m_2 s_2}{s^2 + (m_1 s_1 - m_2 s_2)^2}.$$

Se la conducibilità c, che dipende dalla distribuzione degli elettrodi, viene misurata sotto l'azione del campo con elettrodi adduttori puntiformi, si ha d'altra parte (8)

$$c = \frac{s^2 + (m_1 s_1 - m_2 s_2)^2}{s_1 + s_2}.$$

Si ha quindi, per ogni valore del campo (mutino o no le costanti elettroniche),

$$E = R \cdot c,$$

a condizione che le grandezze contenute nella formula siano misurate tutte e tre per gli stessi valori del campo e della temperatura.

Si riconosce da ciò l'importanza di una verifica quantitativa della formula; e poichè i valori E, R, c non possono verificarsi con esattezza se non a meno di un coefficiente di proporzionalità dipendente dalla forma e dalle dimensioni della lamina, dalla disposizione degli elettrodi, e dalla sensibilità degli strumenti di misura, appare evidente l'opportunità di effettuare le misure su una determinata lamina, sottoponendola all'azione di campi diversi e in un ampio intervallo di temperatura, con che subiscono delle grandi variazioni le tre grandezze misurate. Rimanendo immutata la disposizione sperimentale, gli apparecchi di misura e la lamina, e cambiando solo il campo e la temperatura, la relazione suddetta può essere verificata, sostituendo alle grandezze E, R, c tre altre più direttamente derivanti dall'esperienza e ad esse proporzionali.

Siano queste

$$E' = k_1 \cdot E$$
$$R' = k_2 \cdot R$$
$$c' = k_3 \cdot c;$$

si dovrà avere

$$\frac{E'}{R' \cdot c'} = \text{costante}$$

per tutte le temperature e per tutti i valori del campo.

Tale verifica forma l'oggetto della presente ricerca.

Le lamine di bismuto che mi hanno servito alle misure erano state ottenute dalla medesima fusione, ed erano destinate una alla determinazione di c e di R, ed una alla determinazione di E, mediante la misura dell'effetto Corbino.

Le misure c ed R sono state fatte con una lamina analoga a quella descritta nella Nota relativa alla «determinazione delle costanti elettroniche del bismuto» (9), alle temperature di + 20° e di — 70°,

(1) ADAMS e CHAPMAN: *Phil. Mag.*, VI serie, vol. XXVIII, 1914. — (2) FREDA: *Rend. Lincei*, vol. XXV, 1916 - CORBINO: *Nuovo Cimento*, vol. XVI, 1918. — (3) TRABACCHI: *Rend. Lincei*, vol. XXVIII, serie V. 1° semestre, fasc. 3. — (4) CORBINO: *Nuovo Cimento*, vol. I, Giugno 1911. — (5) CORBINO: *Nuovo Cimento*, vol. XVI, 1918, pag. 186. — (6) FREDA: *Rend. Lincei*, vol. XXV, 1916, pag. 146. — (7) CORBINO: *Nuovo Cimento*, vol. XVI, 1918, pag. 195. — (8) CORBINO: *Nuovo Cimento*, vol. XVI, 1918. — (9) TRABACCHI: *Nuovo Cimento*, vol. XVI, 1918, pag. 197.

usando tutti gli accorgimenti descritti nella Nota sopra citata, allo scopo di evitare tutte le cause di errore che possono verificarsi in tali operazioni.

I valori trovati R e c sono rappresentati nella fig. 2, nella quale le ascisse sono i valori del campo e le ordinate le varie grandezze considerate.

La lamina b di bismuto (fig. 1), che ha servito per la misura di E, era di forma circolare, del diametro di mm. 70 e dello spessore di mm. 2. Alla sua periferia era saldato un anello di ottone, P, la cui sezione era di circa mm² 25; nella parte centrale era ugualmente saldato un secondo elettrodo di ottone, Q, dello spessore di mm. 4 e del diametro di mm. 15. Un disco R, anch'esso di ottone, dello spessore di mm. 2, tornito in piano come l'anello sopra descritto e dello stesso diametro, era ad esso collegato lungo la sua periferia mediante numerose viti, che assicuravano un buon contatto elettrico. Al centro del disco di ottone era avvitata una canna di ottone, B, attraverso la quale aveva passaggio, convenientemente isolato, un grosso filo A di rame, il cui estremo comunicava con l'ettrodo centrale del disco di bismuto: tra il disco di ottone e quello di bismuto intercedeva una distanza di mm. 0,5.

Tutto era fissato dentro una scatola di legno a pareti sottili, costituente, nella sua parte esterna, una bobina, nella quale erano avvolte circa 300 spire di filo di rame, disposte nello stesso piano della lamina. La scatola era a sua volta contenuta nell'interno di una cassetta XY di rame, foggiata in modo, come può rilevarsi dalla sezione rappresentata nella fig. 1, da poter circondare l'apparecchio

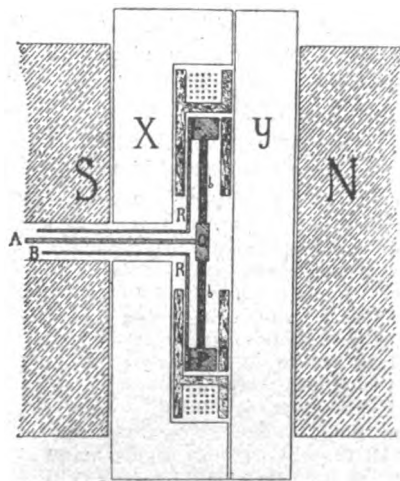



Fig. 1.

da tutte le parti, mediante una doppia parete nella cui intercapedine poteva mettersi acqua o una opportuna miscela frigorifera.

La cassetta di rame, come è indicato nella figura, era disposta fra le espansioni polari di una grande elettrocalamita di Weiss, aventi il diametro di cm. 10, e separate da una distanza di cm. 5. Date le dimensioni della lamina di bismuto, si poteva ritenere che il campo in tutta la sua estensione fosse sensibilmente costante; e tale infatti si rivelò in una misura esplorativa, che feci precedere alle determinazioni.

L'elettrocalamita era provveduta di raffreddamento a circolazione d'acqua, e la intensità della corrente magnetizzante non raggiungeva mai, nel corso delle esperienze, valori capaci di far variare la temperatura fra le espansioni polari di più di un decimo di grado, come era rivelato da un termometro opportunamente disposto.

Un amperometro permetteva di misurare accuratamente la intensità della corrente magnetizzante; a valori determinati di essa corrispondevano valori noti del campo, essendone stata fatta la determinazione prima della introduzione della vaschetta.

Era in corrispondenza di tali valori che venivano fatte tutte le successive misure.

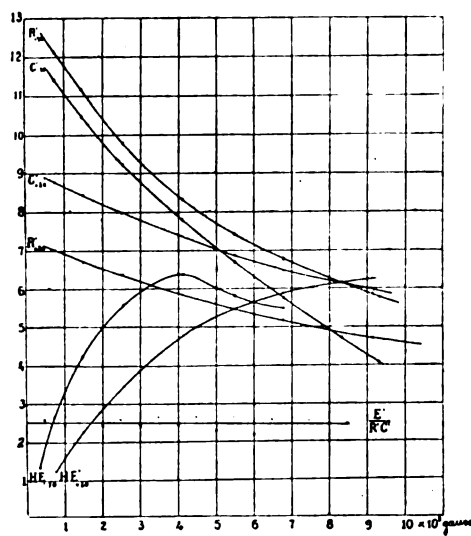



Fig. 2.

Il flusso radiale di corrente, destinato a produrre (sotto l'azione del campo) l'effetto induttivo sulla bobinetta che circondava il disco, era ottenuto collegando i conduttori A e B con una batteria di accumulatori, indipendenti da quelli che alimentavano la elettrocalamità; un amperometro permetteva di assicurarsi che in tutte le esperienze la corrente avesse la stessa intensità. La bobina avvolgente la periferia del disco era, come si è detto, solidamente fissata tra le espansioni polari della elettrocalamita, in modo che non potessero verificarsi movimenti capaci di generare effetti induttivi perturbatori; così pure fu provveduto ad ottenere l'assoluta costanza della corrente magnetizzante anche nei casi di notevoli intensità, senza di che il galvanometro collegato con la bobina sarebbe stato in continua agitazione.

Ogni misura veniva ripetuta con campo invertito, in modo da poter eliminare ogni possibile azione induttiva di tipo ordinario; si prendeva infatti la media dei due valori, che del resto risultavano sempre assai poco differenti.

Le misure alla temperatura dell'ambiente (20°) venivano fatte riempiendo la vaschetta di acqua: quelle alla temperatura bassa (—70°) erano ottenute riempiendo la vaschetta di una miscela di anidride carbonica solida e benzina. Tale bassa temperatura si conservava facilmente per tutto il corso di una serie, tanto più che la vaschetta era completamente circondata da un involucro di feltro, che non è stato rappresentato in figura per semplicità.

Per correggere gli effetti del ferro della elettrocalamita, effetti messi in evidenza a suo tempo dal prof. Corbino (1), tutte le misure venivano corrette prendendo, per il valore di E'. H cercato, quello della intensità di una *corrente che, percorrendo una spira avente lo stesso diametro del disco, e sostituita al suo posto, producera un effetto induttivo uguale, nelle stesse condizioni di campo e di temperatura*. Per rendere paragonabili i valori trovati alle due temperature, veniva compensata con un reostato la diminuzione di resistenza della bobina alla temperatura di —70°, onde non venisse alterata la sensibilità del sistema.

I valori di E'. H, trovati in tal modo alle due temperature considerate, sono rappresentati nella fig. 2: da essi si sono dedotti i valori di E' nei vari casi, in modo che, dividendo tali valori per i singoli prodotti R'. c corrispondenti (alla stessa temperatura), ho ottenuto i punti segnati lungo la retta orizzontale corrispondente al valore medio; essi non si allontanano molto da questo, autorizzandoci a ritenere che possa, nel limite degli errori inevitabili, considerarsi costante il valore di $\frac{E'}{R'.c'}$ come ci eravamo proposti di dimostrare; mentre variano entro limiti notevolmente ampi il campo e la temperatura, in modo da determinare forti variazioni della conducibilità e delle costanti dell'effetto Hall e dell'effetto Corbino.

G. C. Trabacchi.

Applicazione della piezo-elettricità alla misura delle pressioni.

Nel 1883 il Curie scoprì il fenomeno noto sotto il nome di piezo-elettricità e consistente nella produzione di una corrente elettrica fra le due faccie parallele di una lamina cristallina di quarzo o tormalina assoggettata ad una pressione normale alla sua superficie. Il Curie dimostrò anche che la quantità di elettricità sviluppata è proporzionale alla pressione ed indipendente dallo spessore della lamina. Questo curioso fenomeno è stato oggetto di ricerche teoriche da parte del Voigt, ma non sembra abbia ricevuto alcuna applicazione pratica: ora però, in una conferenza tenuta innanzi alla Royal Institution di Londra, J. J. Thomson ha fornito un resoconto delle

(1) Corbino: *Nuovo Cimento*, serie VI, vol. I, 1911.

ricerche che sono state intraprese in questa via da Keys ed Everett al laboratorio Cavendish e che hanno condotto alla elaborazione di un notevole metodo per la misura delle pressioni elevate (1).

Invero se la misura della pressione in base alla quantità di elettricità prodotta da un cristallo piezo-elettrico può sembrare sprovvista di interesse nelle circostanze ordinarie, vi sono dei casi in cui la repentinità delle pressioni sviluppate e l'incertezza dei procedimenti di determinazione meccanica, conferiscono ai metodi elettrici un vantaggio decisivo. Tale è il caso dell'esplosione nell'anima del cannone o nei cilindri dei motori, in cui le modificazioni si compiono con una rapidità straordinaria, dell'ordine di 1/30000 ad 1/50000 di secondo. Ecco come la piezo-elettricità può essere messa in opera in questo caso: supponiamo di avere la lamina cristallina sottoposta alla pressione esplosiva da misurare ed applichiamo due foglie di metallo, riunendo queste, mediante conduttori, a due piastre metalliche montate in un tubo a vuoto. La pressione dell'esplosione elettrizza le piastre e stabilisce fra di esse un campo elettrico, di guisa che se noi dirigiamo una corrente di elettroni proveniente da un filo di tungsteno riscaldato da una batteria, attraverso un tubo, fino nello spazio che separa le piastre, la corrente di elettroni verrà influenzata dal campo. Fintanto che le piastre sono allo stato neutro, gli elettroni si muovono in linea retta e colpiscono uno schermo od una lastra fotografica disposta all'estremità dell'apparecchio dando luogo ad una macchia centrale. Appena però le piastre divengono elettrizzate, la superiore divenendo per esempio positiva, la corrente di elettroni è deviata verso l'alto e forma una nuova macchia, la cui distanza da quella centrale è proporzionale alla pressione. Dato che si arriva a lanciare delle particelle con una velocità di 10000 km. al secondo, esse percorreranno un campo elettrico di 2,5 cm. di lunghezza in meno di un centomillesimo di secondo. Si potranno perciò misurare delle pressioni la cui durata di applicazione corrisponde a così breve decorso di tempo.

Con questo solo mezzo non sarebbe tuttavia possibile ottenere una curva della pressione in funzione del tempo; una esposizione di un centomillesimo di secondo basterebbe, è vero, ad eccitare la lastra fotografica e spostando questa o lasciandola cadere si otterrebbe una curva pressione-tempo; il funzionamento però nel vuoto di un siffatto dispositivo sarebbe cosa piuttosto difficile. Si giunge più comodamente al risultato desiderato rendendo mobile la corrente delle particelle negative, la quale può esser deviata da una forza magnetica: stabilendo, a fianco del campo elettrico, un campo magnetico indipendente, questo sovrapporrà alle deviazioni (per esempio orizzontali) dovute alla forza elettrica, una deviazione verticale originata dalla forza magnetica. Impiegando un campo magnetico a rapide alternazioni, la macchia originata dai raggi catodici si muoverà verticalmente dall'alto al basso e dal basso all'alto quando il cristallo non è esposto ad alcuna pressione; al momento dell'esplosione la macchia subirà una deviazione orizzontale e si sposterà secondo una curva fornente l'andamento della pressione in funzione del tempo.

L'esame di queste curve mostra che in generale la pressione si eleva rapidissimamente da principio fino a raggiungere un massimo, per poi diminuire gradualmente. Facendo esplodere in un vaso chiuso d'ottone un miscuglio di idrogeno ed ossigeno alla pressione ordinaria e nelle proporzioni di due volumi del primo per uno del secondo, lo studio della curva mostra che la pressione massima è raggiunta in 1/16000 di secondo circa e poi decresce secondo una legge esponenziale; aggiungendo una traccia d'aria ai due gas, l'elevazione di pressione è più lenta ed un po' meno pronunziata, mentre poi la presenza di una forte proporzione d'aria fà si che il massimo di pressione (raggiunto in 1/4000 di secondo) sia ancora meno elevato.

L'impiego di questi diagrammi di pressione è suscettibile di gettare una luce nuova sui fenomeni di esplosione, così importanti tanto dal punto di vista industriale che scientifico.

Col sussidio del metodo piezo-elettrico si potrà osservare la propagazione di un onda esplosiva lungo un tubo, collocando dei cristalli in differenti punti. Nello stesso modo si potrà studiare la propagazione di un'onda esplosiva attraverso ad un certo spessore di un corpo solido, fissando un cristallo sulla superficie superiore ed uno su quella inferiore. Nella sua conferenza J. J. Thomson ha proiettato un diaframma riferentesi all'esplosione di una carica di cotone fulminante nel mare ed ha presentato due curve, l'una relativa all'effetto diretto dell'esplosione e l'altra attinente alla pressione prodotta dalla riflessione dell'onda esplosiva sul fondo del mare.

E. G.

Norme di procedura

per il funzionamento dei Tribunali delle acque pubbliche.

Nei numeri precedenti abbiamo pubblicato per esteso il R. Decreto legge 9 ottobre 1919, n. 2161, che dà le disposizioni sulle derivazioni ed utilizzazioni di acque pubbliche, e che stabilisce altresì le norme di giurisdizione e di procedura del contenzioso sulle acque pubbliche.

A questo decreto facciamo oggi seguire l'altro anch'esso pubblicato nella Gazzetta ufficiale *e che contiene le norme di procedura per il funzionamento dei tribunali delle acque pubbliche istituiti col decreto precedente già da noi pubblicato:*

Col 1° gennaio 1920 entra in vigore questo nuovo decreto e cessa di aver vigore il D. L. 24 gennaio 1917, n. 85.

Capo I.

Costituzione e funzione dei tribunali delle acque pubbliche.

Art. 1. — All'inizio dell'anno giudiziario il primo presidente di ciascuna Corte d'appello indicata nell'art. 65 del decreto-legge 9 ottobre 1919, n. 2161, d'accordo col presidente della sezione designata a funzionare come tribunale delle acque pubbliche, stabilisce i giorni per le udienze così del Collegio come dei giudici delegati alle istruzioni.

Art. 2. — Le cancellerie delle sezioni di Corte d'appello tengono, oltre ai registri prescritti per la sezione dalle leggi vigenti, un foglio di udienza, un ruolo di udienza, un registro per deposito delle ordinanze e sentenze prescritte dall'art. 97 del decreto-legge e una rubrica dei fascicoli di causa.

Art. 3. — Il tribunale superiore delle acque pubbliche istituito con l'art. 66 del decreto-legge ha sede in Roma nel Palazzo di giustizia, nei locali all'uopo destinati dal ministro della giustizia.

Art. 4. — L'Ufficio di cancelleria del tribunale superiore delle acque pubbliche è aperto al pubblico dalle ore 9 alle 12.30 e dalle ore 15,30 alle 17.

Nei giorni festivi si chiude alle ore 12.

In esso sono tenuti i registri prescritti dagli articoli 34 e 35 del regolamento approvato con R. decreto 10 dicembre 1882, numero 1103, e quelli prescritti nell'articolo 41 del regolamento approvato con R. decreto 17 agosto 1907, n. 641, che sieno indispensabili alle esigenze del servizio e che saranno indicati dal presidente.

Tutti i registri, prima di essere posti in uso, sono numerati e vidimati in ciascun foglio dal presidente o da uno dei giudici da lui delegati.

Art. 5. — Tanto nel tribunale superiore, quanto nei tribunali delle acque pubbliche, gli originali delle sentenze sono conservati in apposito volume.

I processi verbali e gli altri atti di causa sono conservati in apposito fascicolo per ciascuna causa, con relativo indice.

Capo II.

Procedura innanzi ai tribunali.

Art. 6. — Il ricorso è sottoscritto dalla parte, o dal suo procuratore o avvocato. Al ricorso depositato a termini dell'art. 75 del decreto-legge sono unite tante copie in carta libera quanti sono i componenti del Collegio giudicante, e se si tratti di ricorso in appello, almeno due copie in carta libera della sentenza appellata.

Il mandato al procuratore o all'avvocato può essere scritto a piedi del ricorso a termini dell'art. 76 del decreto-legge, ovvero conferito con procura speciale o generale alle liti, anche di data posteriore al ricorso.

Art. 7. — Eseguito il deposito del ricorso, il cancelliere presenta gli atti al presidente, il quale delega il giudice per l'istruzione con ordinanza a piede del ricorso, che è annotata nel fascicolo di causa.

Art. 8. — Salvo quanto è disposto nello art. 104 del decreto-legge, nelle cause nelle quali è interessata la pubblica amministrazione è egualmente valida la notificazione del ricorso eseguita al ministro dei lavori pubblici, o al prefetto della Provincia ove ha sede il tribunale a cui è diretto il ricorso.

Sono sempre valide a ogni effetto le notificazioni degli atti del procedimento, delle ordinanze e delle sentenze, fatte al procuratore o avvocato legalmente costituito.

(1) *Engineering*, t. CVII, n. 2782, p. 543: 25 aprile 1919. — *Revue générale des Sciences* 15 giugno 1919.

La parola «parte» usata nelle disposizioni del decreto-legge indica anche i procuratori o avvocati legalmente costituiti.

Art. 9. — Le dichiarazioni di domicilio o di residenza e le elezioni di domicilio, le domande, le difese proposte oralmente sono riferite sommariamente nel processo verbale della causa, il quale è sottoscritto dal giudice e dal cancelliere.

Le domande, le difese proposte per iscritto, nonchè le conclusioni, possono essere presentate all'udienza o in cancelleria, e sono vistate dal cancelliere prima dello scambio fra le parti.

Art. 10. — I documenti, riuniti in uno o più fascicoli e provvisti di elenco sottoscritto dal producente, sono comunicati in udienza all'altra parte. Se questa chieda di prenderne visione il giudice può differire la causa ad altra udienza, ed ordinare che i documenti stessi restino depositati nella cancelleria per il termine da lui fissato.

Art. 11. — All'udienza di comparizione fissata nel ricorso a norma dell'art. 72 del decreto-legge, il giudice delegato può, per giustificati motivi, differire la istruzione ad altra udienza, perchè le parti formulino le loro richieste o conclusioni.

La causa non trattata o differita è cancellata dal ruolo.

Art. 12. — Nei casi di impugnazione di ordinanze a termini dell'art. 79, secondo capoverso del decreto-legge, la parte opponente deve, almeno tre giorni prima dell'udienza stabilita per la risoluzione dell'incidente, iscrivere la causa a ruolo e depositare tutti gli atti e documenti relativi al giudizio di opposizione.

Art. 13. — Quando il giudice delegato, valendosi della facoltà del citato articolo 79 ultimo capoverso, ordini di ufficio una prova testimoniale, o modifichi gli articoli proposti dalla parte, stabilisce nell'ordinanza il termine entro il quale le parti sono autorizzate a presentare o modificare le liste dei testimoni.

Allorchè ai sensi del secondo capoverso dell'art. 82 sia chiesto un termine per indicare il nome dei testimoni di prova contraria, il giudice rinvia la causa ad altra udienza per tale indicazione e per la eventuale articolazione di fatti nuovi, in detta udienza il giudice pronunzia ordinanza sulla ammissione di tali fatti e, occorrendo, fissa un termine all'altra parte per indicare, il nome dei testimoni per la prova contraria sui fatti nuovi.

Nei casi di forza maggiore, che rendano assolutamente impossibile l'esecuzione della prova nei giorni stabiliti, il termine può essere prorogato anche oltre la durata fissata nell'art. 82, facendone risultare i motivi nell'ordinanza del giudice.

Art. 14. — In occasione di accertamenti tecnici, il giudice può sentire testimoni con giuramento, senza alcun'altra formalità di procedura riassumendo nel verbale le loro dichiarazioni.

Se i testimoni non si trovino sul luogo, il giudice può ordinarne la citazione anche immediata, o a brevissimo termine.

Art. 15. — L'intervento previsto dall'articolo 89 del decreto-legge può essere esercitato anche nella ipotesi in cui, dopo sentenza interlocutoria, la causa ritorni dinanzi al giudice delegato all'istruzione.

Art. 16. — Quando il giudice delegato ritenga sufficientemente istruita la causa, fissa l'udienza per la presentazione delle conclusioni definitive.

Art. 17. — Il contumace che intenda valersi della facoltà concessa dall'articolo 93 del decreto-legge dopo il rinvio all'udienza del Collegio, deve depositare in cancelleria la comparsa conclusionale coi documenti; se intende comparire prima dell'udienza, deve depositare i documenti e modificare la comparsa alle parti costituite.

La comparizione posteriore alla discussione della causa si effettua con le norme stabilite nell'art. 49 del R. decreto 31 agosto 1901, n. 413, sul procedimento sommario.

Qualora il tribunale lo ritenga opportuno, può rimettere le parti dinanzi al giudice delegato per ulteriori atti di istruzione, senza deroga però alle disposizioni dell'articolo 93 del decreto legge.

Art. 18 — Le memorie consentite dall'articolo 95 devono essere depositate in cancelleria cinque giorni prima di quello fissato per la discussione, in numero sufficiente per i componenti il collegio giudicante e per le singole parti costituite in giudizio. Esse sono scritte in carta libera, e si applica una marca da bollo sul primo foglio dell'originale.

Art. 19. — Al collegio che delibera sulla causa devono partecipare, assistendo alla discussione, il giudice delegato all'istruzione e il giudice tecnico che abbia compiuto accertamenti istruttori, salvo per entrambi il caso di sopravvenuto impedimento, assoluto e duraturo.

Art. 20. — Tosto che abbia pubblicato la sentenza, il cancelliere la trasmette con gli atti all'ufficio del registro e ne dà avviso alle parti perchè provvedano alla registrazione.

Restituiti la sentenza e gli atti del registro, il cancelliere ne eseguisce la notificazione ai termini dell'art. 97 del decreto-legge.

Art. 21. — La notificazione delle ordinanze e delle sentenze è fatta in conformità delle leggi sul bollo e contiene:

a) l'intestazione dell'ordinanza o sentenza con la indicazione delle parti:

b) la trascrizione integrale del dispositivo:

c) la data della pubblicazione.

Sull'originale e sulle copie del dispositivo il cancelliere riscuote i diritti di copia, prelevandoli dal deposito che le parti sono tenute a fare all'atto dell'iscrizione a ruolo della causa. Dallo stesso deposito sono prelevate le spese della notificazione.

L'originale dell'atto è allegato al fascicolo della causa.

Art. 22. — Quando il tribunale superiore delle acque pubbliche riformi una sentenza di primo grado, ritiene in ogni caso la causa fino alla sentenza definitiva.

Capo III.

Disposizioni speciali per i ricorsi indicati nell'art. 70 del Regio decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Art. 23. — Per i ricorsi indicati all'articolo 70 del decreto-legge si osservano, oltre le disposizioni degli articoli 104 a 108 del citato decreto, anche le seguenti:

Art. 24. — Se il ricorso presentato ai sensi dell'art. 70 del decreto-legge, proponga questioni della natura di quelle indicate nello art. 67 del citato decreto, e la cui risoluzione sia necessaria per la decisione del ricorso il tribunale superiore delle acque pubbliche è competente a decidere anche le suddette questioni.

Art. 5. — La notificazione dell'atto o provvedimento amministrativo è fatta mediante consegna o trasmissione di una copia di esso in forma amministrativa.

In mancanza di disposizioni per la notificazione in questa forma nei regolamenti dell'Amministrazione da cui l'atto o provvedimento emana, la notificazione si fa a mezzo della posta, con lettera raccomandata aperta e ricevuta di ritorno, o per mezzo di ufficiale giudiziario o di messo comunale, alla persona interessata, o ad uno di sua famiglia, addetto alla casa o al servizio, nella residenza, o nel domicilio, o nella dimora.

La relazione della notificazione, redatta in doppio originale, è datata e sottoscritta dall'ufficiale giudiziario o dal messo, e dal consegnatario: se questi non può o non vuole sottoscrivere ne è fatta menzione.

Un originale della relazione è dato allo interessato e l'altro è rimesso all'autorità che ha emanato l'ordine della notificazione.

Si osservano inoltre, in quanto siano applicabili, le disposizioni del Codice di procedura civile, relative alla notificazione della citazione.

Art. 26. — Qualora si pretenda che un atto o provvedimento amministrativo offenda interessi di individui e di Enti giuridici, i quali, non essendo direttamente contemplati nell'atto o provvedimento medesimo non ne abbiano avuto notificazione nelle forme prescritte dagli articoli precedenti, il termine per ricorrere al tribunale decorre dal giorno della pubblicazione di un estratto di quell'atto o provvedimento nella *Gazzetta Ufficiale* del Regno, o nel Foglio degli annunzi legali della Provincia.

Art. 27. — L'autorità che ha emanato il provvedimento impugnato può essere rappresentata negli atti di istruzione ed anche alle udienze da un suo funzionario all'uopo delegato, sempre col patrocinio e l'assistenza dell'avvocato erariale.

Capo IV.

Disposizioni sul gratuito patrocinio.

Art. 28. — Le disposizioni contenute nel R. decreto 6 dicembre 1865, n. 2627 e nella legge 19 giugno 1880, n. 5536, allegato *D*, sul gratuito patrocinio, sono estese alle cause ed ai ricorsi da trattarsi innanzi al tribunale delle acque pubbliche, con le modificazioni che seguono.

La concessione del gratuito patrocinio è deliberata dalla Commissione per il gratuito patrocinio esistente presso la Corte di appello per le cause di competenza dei tribunali delle acque pubbliche e da quella presso la Corte di cassazione di Roma, per le cause di competenza del tribunale superiore delle acque pubbliche.

Art. 29. — Pei ricorsi indicati nell'art. 70 del decreto-legge il presidente della Commissione può, nei casi d'urgenza, concedere in via provvisoria l'ammissione al gratuito patrocinio, salvo a sottoporre l'affare alla Commissione nella prima adunanza.

Qualora la Commissione non ratifichi il decreto di ammissione provvisoria, il ricorrente è tenuto, sotto pena di decadenza, nel termine di giorni trenta dalla comunicazione del decreto definitivo della Commissione, a rettificare nei rapporti del bollo il ricorso o gli atti prodotti ed effettuare il deposito dell'occorrente carta bollata.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Determinazioni sperimentali
sulle lampade a riempimento parziale.

H. Pecheux porta a conoscenza (1) alcuni esperimenti eseguiti su lampade elettriche ad incandescenza aventi il filamento in una atmosfera di argon. Una questione che fu studiata con particolare attenzione è quella della variazione della resistenza offerta dal filamento, rispettivamente quando la lampada funziona sotto il dovuto voltaggio e quando è fredda. Si sono così potuti tracciare degli interessanti diagrammi riferentesi all'intensità di corrente, tensione ed intensità luminosa.

Nelle lampade assoggettate ad esperimento il numero dei watt per candela variò da 0,80 a 0,85, ma questa cifra do-

(1) *Revue Générale de l'Electricité*, 10 maggio 1919 — *Illuminating Engineer*, luglio 1919.

vrebbe essere corretta onde tener conto del fattore di riduzione (rapporto della intensità luminosa orizzontale in candele a quella sferica media). Com'è noto, il numero di candele delle lampade ad incandescenza può essere messo in relazione col voltaggio mediante una formula del tipo:

$$I = A. E^m.$$

dove I indica il candelaggio, E il numero dei volt ed A e m sono delle costanti. È da notare che in una serie di lampade m variò da 2,41 a 3,43, mentre per filamenti di purezza perfetta si presuppone che A ed m siano rigorosamente costanti. Un fatto interessante messo in luce è che il consumo specifico (in watt per candela) è sensibilmente più grande (da 0,85 a 0,89) con corrente alternata che non con corrente continua, in conformità dei valori (0,80-0,85) sopra menzionati. Nello stesso tempo la proporzione dell'aumento della capacità luminosa in relazione alla tensione (curva caratteristica) risulta inferiore.

Le prove hanno dimostrato che il potere illuminante delle lampade aumenta generalmente fino ad un massimo e poi diminuisce. Così in un caso tipico una lampada fornì inizialmente 22 candele, 23,4 dopo 470 ore e 22,6 infine dopo 500 ore. Inoltre si è riscontrato che, con corrente alternativa, la resistenza della lampada, tanto a freddo che quando è incandescente sotto il voltaggio normale, diminuiva sino a raggiungere un minimo entro le prime 250 ore per poi aumentare. Anche il rapporto fra la resistenza a caldo e quella a freddo prima diminuisce e poi aumenta, la variazione però essendo relativamente piccola. Sembra al riguardo che si abbia a che fare con due effetti distinti, dato che il filamento apparentemente è soggetto ad una variazione molecolare dovuta al successivo riscaldamento e raffreddamento che ne diminuisce la resistenza mascherando l'aumento dovuto all'elettrovaporizzazione. L'ultimo aumento nella resistenza è presumibilmente attribuibile alla lenta cristallizzazione del metallo la quale è favorita dalle vibrazioni dovute alla corrente alternata.

E. G.

Effetti prodotti dalla elettricità della pioggia sopra un filo isolato.

Il Violle ha presentato recentemente all'Accademia delle Scienze una nota di M. Baldit, nella quale l'A. ha esposte alcune misure sull'elettricità delle precipitazioni atmosferiche: egli ha riscontrato che alle goccioline di pioggia sono attaccate considerevoli cariche elettriche e precisamente più di 110 unità elettrostatiche per cm. cubo.

Per assicurarsi se queste cariche fossero capaci di produrre delle perturbazioni sensibili sulle linee aeree, l'A. ha eseguito una serie di esperienze sul comportamento di un filo isolato sottoposto alla pioggia, alla neve, ecc.

Un filo di rame di 100 m. di lunghezza venne teso orizzontalmente e fissato ad 8 m. dal suolo, isolato alle due estremità; esso venne messo in comunicazione con un elettroscopio a doppia graduazione il quale permette di misurare differenze di potenziale fino a 900 volt. Il valore delle cariche elettriche era determinato mediante un elettrometro a quadranti.

Il campo elettrico terrestre veniva fatto conoscere con una presa di potenziale che poteva esser collegata agli elettroscopi a mezzo di una chiave speciale che metteva momentaneamente il filo fuori circuito.

Vennero così fatte un migliaio circa di osservazioni. La carica elettrica presa dal filo isolato è stata a volte dello stesso segno di quella della pioggia, (1/3 dei casi totali) e a volte di segno contrario (2/3 dei casi). Con piogge torrenziali, che producevano correnti dell'ordine di 10^{-13} amp. per cent. quadrato, il potenziale del filo supera frequentemente i 1000 volt e non è raro il caso in cui si ottengono delle scintille di 2 a 3 millimetri tra l'estremità del filo ed una lastra messa a terra.

Tuttavia misurando a diversi intervalli di tempo, il *campo elettrico terrestre*, l'A. ha constatato, nella maggior parte dei casi, che il segno del campo era lo stesso di quello della carica del filo, e il valore di questo potenziale era vicino a quello che si può dedurre dal potenziale del filo.

L'A. conclude che un filo isolato si comporta come un *egualizzatore di potenziale* e che le perturbazioni constatate sulle linee durante le pioggie prodotte da uragani, provengono dal *campo elettrico terrestre* piuttosto che dalle cariche elettriche apportate sul filo dalla pioggia o dalla neve.

Osservazioni delle correnti telluriche
mediante conduttori sotterranei di piccole dimensioni.

È stata presentata dal Branly all'Accademia delle Scienze una nota del Decheureux circa le esperienze eseguite a Jersey sulle correnti telluriche.

L'A. stabiliva così le esperienze: dei conduttori erano messi in piena terra sotto l'influenza di correnti elettriche del genere di quelle così dette *telluriche*, osservate finora soltanto nelle lunghe linee telegrafiche aeree o marittime.

Tuttavia le osservazioni fatte a Jersey si distinguono chiaramente dalle altre, per il fatto che la doppia oscillazione diurna ch'essi presentano non è fissa, ma mobile allo stesso modo delle maree oceaniche.

Un tubo di piombo di 6 mm. di diametro esterno è stato messo sotterra per una lunghezza di 13 m. insieme ad alcune lastre di rame e l'insieme di questi due elettrodi è messo in comunicazione, mediante fili di rame, con un galvanometro sensibile. Un altro circuito analogo è orientato in modo diverso e infine un terzo circuito lunghissimo impiega i tubi di ferro del gas e dell'acqua.

Come voltaggio generale, i tre circuiti sono spesso a poco equivalenti (volt 0,11 a volt 0,16).

I motori a combustione interna
sulle navi mercantili.

Il Regno Unito, conservatore, tradizionalista, produttore del miglior carbone del mondo, con una vecchia industria legata a questa produzione, con una fitta rete di interessi vastissimi distesa su tutti gli oceani per la vendita del carbone delle proprie miniere, sta prendendo in seria considerazione la questione del combustibile liquido, e, più ancora l'adozione su vasta scala dei motori Diesel per le navi mercantili (1).

Non devesi ritenere che un tale orientamento delle idee dei centri marinari britannici possa dipendere solo dalla scoperta, avvenuta quest'anno in Inghilterra e in Scozia, di vasti giacimenti di olii minerali, perchè qualche anno ancora dovrà certo trascorrere prima che i necessari impianti possano efficacemente far sentire la loro influenza sui mercati mondiali. Riteniamo invece che tale nuovo indirizzo dei costruttori e degli armatori britannici sia determinato anche, e di più, dall'altissimo costo raggiunto in ogni parte del mondo dal carbone, e dai progressi realizzati nel campo pratico dai motori tipo Diesel di grande potenza.

Nel fascicolo del 14 novembre dell'«Engineer» è un concitato richiamo a considerare con ogni attenzione tutti i lati dell'importante problema; e gli elementi e le cifre addotte dall'autore ci sembrano di grande interesse.

Tra i molti fattori che concorrono oggi all'alto costo della vita è senza dubbio da annoverarsi la straordinaria elevatezza dei noli, dovuta in parte all'alto costo del carbone, che a Londra raggiunge i 111 scellini, e che in Italia da alcuni mesi supera la media di 400 lire alla tonnellata. Poichè i motori a combustione interna consentono l'uso di un combustibile unitariamente meno costoso, il cui consumo per cavallo di forza è sensibilmente inferiore a quello del carbone in una macchina a vapore, non si vedono altre ragioni che ostacolino il diffondersi di motori Diesel, all'infuori di quelle derivanti da una inveterata tradizione. Occorre dunque che questa sia scossa, e che si affronti senz'altro il problema così come deve oggi essere prospettato.

Non vi è dubbio che i motori Diesel hanno raggiunto ormai un tale grado di perfezione da non giustificare alcuna

(1) *Rivista Marittima*, Dicembre, 1919.

seria prevenzione contro di essi; e se l'estendersi del loro uso poteva essere vantaggioso prima della guerra, quando il carbone nel Regno Unito costava 12 scellini, tale vantaggio è oggi immensamente cresciuto se il prezzo del carbone ha raggiunto cifre dieci volte superiori.

Per dimostrare la grande convenienza economica derivante dall'adozione dei motori Diesel su certi tipi di piroscafi, per quanto sia difficile raggruppare in poche cifre una tale dimostrazione, viene portato un esempio tipico, nel quale gli elementi principali hanno un valore assoluto, che può essere però modificato a seconda delle diverse condizioni di ogni caso speciale. Constatato che nel novembre i prezzi del carbone in diversi porti erano i seguenti:

Londra . . .	111 s.	a tonn.
Cardiff . . .	65 s.	»
Tyne	62 s. 6 d.	»
Porto Said . .	156 s.	»
Suez	166 s.	»
Bombay . . .	54 s.	»

(per carbone del luogo).

si stabilisce di non tener conto del costo di 111 s. a Londra, e di supporre invece che la nave si provvederà di carbone sulla Tyne, ove si ha il minimo costo del «bunker», e che si rifornirà quindi a Suez nel suo viaggio verso Bombay, ove si provvederà di carbone indiano per raggiungere di nuovo Porto Said nel viaggio di ritorno. Si ha così che il prezzo medio del carbone dell'intero viaggio risulta di 107 s. a tonn.

L'olio pesante per motori Diesel, alla stessa epoca, costava 150 s. tonn.; prezzo che, per cause del tutto temporanee, devesi considerare uguale tanto a Londra come nell'Estremo Oriente.

Se si suppone che la nave considerata possa portare un carico di 8000 tonnellate, tanto nel viaggio di andata che in quello di ritorno, e che il suo apparato motore (sia a combustione interna, che a vapore) debba sviluppare 3000 cavalli ind. impiegando 60 giorni di navigazione nel viaggio completo, si può ammettere un consumo di lbs. 1,3 di carbone, e di lbs. 0,35 di olio pesante per cav. ind.-ora. Il costo totale del combustibile verrebbe, su tali basi, ad essere per l'intero viaggio di 13,400 sterline nel caso dell'apparato motore a vapore, e di 5060 sterline nel caso di macchine Diesel, con uno sbilancio quindi di 8340 sterline, in un solo viaggio, a favore della nave a motori.

Quest'economia, se applicata alle 16000 tonn. di carico del viaggio completo, rappresenta più di 10 s. di risparmio sul costo di trasporto di ogni tonnellata, indipendentemente da ogni altra considerazione.

Qualsiasi armatore può senza dubbio dedurre da tali cifre come, con i prezzi spaventosi raggiunti dalle navi, economie di tal genere possano non solo metterlo in condizione di sostenere più facilmente tutto l'insieme dei gravami dell'esercizio della nave, ma rendergli anche possibile di concorre ad un ribasso di noli a vantaggio del consumatore. La sicurezza di funzionamento raggiunta dai motori Diesel, coi quali sono molto rari gli incidenti di navigazione, e poiche le probabilità di riparazione frequenti, trovano conferma nello sviluppo che le motonavi hanno avuto presso talune compagnie danesi, svedesi, norvegesi e americane. Oggi anche l'Inghilterra è decisamente su questa via, e poichè in Italia non mancano notevoli esempi di grandi applicazioni di motori marini Diesel, è da augurarsi che tale progresso trovi illuminati ed energici sostenitori anche da noi.

NOSTRE INFORMAZIONI

Il canale navigabile Modena-Po.

È stato finalmente firmato il decreto che concede il sussidio governativo in ragione di 15 milioni per l'eseguimento del Canale navigabile che porrà in comunicazione la città di Modena e la parte bassa della provincia col fiume Po e con Venezia.

Già tutte le pratiche preliminari sono quasi completamente esperite, e si ritiene quindi che prestissimo verranno intrapresi i lavori. Così, oltre al vantaggio di avere una linea fluviale per comodità di trasporti, si viene anche al procurare lavoro a moltissimi operai disoccupati.

In tutti i paesi beneficiati la notizia è stata accolta con immenso giubilo.

A Finale, nell'Emilia, dove in altri tempi il Panaro serviva già come via fluviale pei trasporti a Venezia, il Municipio ha pubblicato un manifesto, annunciando alla popolazione la firma del decreto.

Le forze idrauliche della Sila.

La Società per le forze idrauliche della Sila sta attivamente lavorando per la costruzione dei serbatoi per le acque dell'Arvo, dell'Ampollino e del Noto che potranno dare complessivamente 150.000 KW.

Questa enorme forza oltre che agli usi della Calabria, verrà destinata ai bisogni delle Puglie e della Campania e non è da escludere che tale energia possa anche essere trasportata in Sicilia. Un primo serbatoio, attualmente in costruzione sarà costituito dal fiume Ampollino per una capacità di 61 milioni di mc. d'acqua che saranno trattenuti mediante una diga di 29 m. di altezza: questo solo impianto svilupperà una potenza di 496.660 HP teorici continui.

Una centrale elettrica a Trento ed un programma tramviario.

Il Consiglio comunale di Trento ha approvato una proposta della Giunta per la costruzione di una seconda centrale elettrica sul Sarca. Si tratta di costruire il canale per una portata di 30 metri cubi e di impianto del macchinario per uno sviluppo della forza massima di 10 mila kilowatt, così da poter utilizzare anche la portata media del fiume con una spesa di 6.5 milioni di lire comprese in queste 400.000 lire per la trasformazione della conduttura ad alta tensione da 20 mila a 50.000 volts.

Vi è la possibilità di sfruttare la nuova Centrale oltrechè per lo sviluppo dell'energia corrispondente a 20 mc. di acqua che costituiscono la portata delle magre anche per la portata media del torrente e dei relativi afflussi così da aver disponibile per un periodo di alcuni mesi durante l'anno un quantitativo d'energia corrispondente a circa 30 mc. d'acqua. Questa maggior forza durante alcuni mesi dell'anno può trovar applicazione sia nelle industrie che hanno bisogno di esercizio continuato sia per compensare la mancanza di forza in altri impianti che derivano l'acqua da bacini idriferi che non hanno le magre corrispondenti per riguardo a tempo a quelle dei bacini alpini.

Su preventivo era stato originariamente calcolata la spesa di 4.2 milioni di lire, ma in seguito agli aumenti dei prezzi di mano d'opera e dei materiali occorrenti si era ritenuto prudente di portarlo a 5 milioni per una portata di 20 mc. Il Consiglio però ha preferito costruire il canale e macchinario per 30 mc. prevedendo la spesa di 6.1 milioni più 400.000 per la trasformazione della forza a 50.000 volts. L'energia verrebbe a costare L. 120 per Kw.

Intanto valendosi della nuova forza motrice il Consiglio comunale ha deliberato altresì lo sviluppo della rete tramviaria, con la costruzione delle seguenti linee:

1. Trento, Lavis, Cembra, Cavalese. Predazzo, Modena.

2. Trento, Sarche, Tione, Pinzolo, con una linea di congiunzione Sarche, Arco, Riva.

3. Malè, Fucine con eventuale prolungamento Fucine-Edolo.

Il Comitato tramviario si è preoccupato della necessità di formulare un programma che permetta una sollecita attuazione, e quindi ha dedicato la sua particolare attenzione a quelle linee la cui costruzione era già studiata. In questo riguardo i termini del programma erano già dati dall'originario programma tramviario del tanto benemerito Podestà Paolo Oss-Mazzurana, il quale prevedeva la congiunzione della città con tutte le valli che fanno capo alla città di Trento, per le quali erano già stati studiati i progetti. Questi progetti furono pure ogget-

to di trattative col cessato governo, che dopo lunghi anni di lotte e negazioni aveva per la maggior parte di esse stabilita una sovvenzione in un progetto di legge presentato al Parlamento austriaco.

NOTIZIE VARIE

L'elettrificazione degli impianti di bonifica.

Togliamo dal *Gas e Elettricità*:

La crisi di combustibile si fa vivamente sentire anche negli impianti di bonifica, per cui si rende necessario ed urgente sostituire l'energia elettrica alla forza termica tanto per gli impianti in azione che per quelli da costruire.

Il problema impostosi sia ai Consorzi esercenti di bonifiche già compiute sia a quelli che si accingono a siffatte nuove opere, ha caratteri di prima necessità per le numerose bonifiche che il ritorno allo stato di pace rimette in attività, ed ha originato recentemente vive polemiche, specie sui giornali della Venezia. Valendo, in linea generale, le considerazioni svolte per questa regione per ogni impianto di bonifica, accenniamo ai principali argomenti dibattuti.

Le bonifiche classificate dal 1832 in poi nella Venezia riguardano una estensione di 396.084 ha. di terreno, dei quali 122.250 sono già bonificati. Ai 273.934 ha. da bonificarsi ne vanno ora aggiunti altri 200 mila per effetto dell'armistizio i quali da soli importerebbero una spesa di cento milioni.

Il Governo ha riconosciuto l'importanza e l'interesse pubblico della trasformazione dell'energia termica in elettrica e con decreto 25 ottobre 1917, allargando la portata dell'articolo 321 della Legge sui lavori pubblici ne ha applicato le previdenze non solo alle spese di acquisto e trasporto del combustibile necessario per le idrovore, ma anche a quelle che i Consorzi incontrassero per la sostituzione dell'energia elettrica alla termica fissando a due terzi la parte che in tali spese avrebbe potuto assumersi lo Stato.

La discussione s'aggirò principalmente sul punto se debba provvedersi alle bonifiche con speciali impianti o mediante trasformazione di quelli esistenti. Secondo il memoriale presentato al Governo dalla Federazione dei Consorzi Veneti e di Mantova occorrono 20.000.000 kwora di energia per alimentare macchinari idrovori della potenza di 35.000 HP necessari per tutte le bonifiche del Veneto e del Ferrarese sulla base di un funzionamento medio di 750 ore all'anno. La Federazione progetta per tale fabbisogno la costruzione di un apposito impianto che altri ravvisano non necessario e tanto meno economico. Le Società esistenti, nel 1917 avevano in distribuzione 200.000.000 di kwora e sarebbero quindi in grado di corrispondere agevolmente al fabbisogno previsto. La convenienza di un impianto speciale sarebbe poi esclusa anche dal doversi preventivare le oscillazioni amplissime del funzionamento delle idrovore nei riguardi orari e dei quantitativi in rapporto ai diversi anni ed alle varie stagioni, che darebbero un carattere molto aleatorio all'impresa di produzione quando non fosse contemporaneamente impegnata a soddisfare bisogni meno discontinui e di più certa previsione. È vero che il citato memoriale parla di quelle svariate applicazioni dell'energia che si comprendono sotto il nome di bonifica integrale, le quali determinerebbero una vera e propria rivoluzione tecnico-agraria ed assorbirebbero una quantità ingente di forza. Ma tali applicazioni costituiscono un problema a sè distinto dalla bonifica con la quale non hanno il necessario rapporto e molto meno una diretta dipendenza, e la loro attuazione dipende da coefficienti molteplici e richiede un certo tempo, che anche in caso di colleganza sarebbe perduto per le opere di bonifica. Tutto consiglia dunque a lasciar da parte inutili novità e ad avvalersi della forza a disposizione della attività delle esperimentate imprese esistenti.

Sul carattere dell'impiego dell'energia in agraria è notevole quanto scrive il prof. Rossi. Egli, partendo dal presupposto che l'elettrificazione delle imprese agricole rivesta un interesse nazionale specialmente per la prevalenza della mano d'opera nei lavori agricoli, ritiene necessario di studiare il problema della elettrificazione delle bonifiche a scopi di prosciugamento, irrigazione, lavorazione dei terreni ed industrie agricole nella parte economica e legislativa con criteri particolari tecnico-economici, caso per caso, secondo gli aggruppamenti di utenze nei quali può essere conveniente una forma o l'altra di produzione, distribuzione o impiego. Anche secondo il Rossi gli Enti pubblici ed i Consorzi non hanno attitudine per gestire direttamente le imprese in questione; l'interesse pubblico dovrebbe essere affermato e cautelato mediante una legislazione per cui lo Stato e gli Enti Pubblici concorressero nella spesa di nuovi impianti di derivazioni da corsi d'acqua o di costruzioni di bacini montani da affidarsi a privati, i quali dovrebbero essere pure incoraggiati con sovvenzioni chilometriche per le lunghe linee di distribuzione negli impianti esistenti.

Lo sfruttamento delle forze idrauliche in Austria.

La crisi attuale del carbone ha indotto il governo di Vienna a prendere in serio esame l'utilizzazione delle forze idrauliche del paese. Esistono infatti grandi disponibilità idrauliche nei laghi di montagna e nei corsi d'acqua del Voralberg, del Tirolo, della Carinzia e della regione di Salzbourg. Finora però lo Stato austriaco si trovava nella impossibilità di venire ad una conclusione perchè le autorità provinciali intendevano riservarsi tutti i loro diritti. Tuttavia negoziati recenti hanno finalmente messo in grado il Ministero dei Lavori Pubblici, di considerare come appiante le difficoltà finora esistenti, tanto che si è potuto perfino redigere un piano generale per la produzione della energia elettrica che sarebbe così condotta e distribuita sopra tutto il percorso intermedio.

Si spera in tal modo di poter elettrificare tutta la rete ferroviaria e contribuire anche in parte al riscaldamento con l'elettricità. L'economia di carbone che potrebbe così ottenersi si calcola a tre milioni di tonnellate annue.

Le ragioni che si opponevano, sotto il governo degli Absburgo, alla utilizzazione delle forze idrauliche per i trasporti, illuminazione e riscaldamento erano basate sulle necessità della difesa nazionale, quale era considerata dallo Stato Maggiore di allora, il quale pretendeva che, in caso di guerra gli impianti e le trasmissioni elettriche potevano essere troppo facilmente distrutte dal nemico. E su questo punto non avevano tutti i torti!

Il Canale dal Meno al Danubio per produzione di forza elettrica.

Sono noti nei loro punti principali i progetti di navigazione elaborati in Germania al principio della guerra, per completare la rete di navigazione fluviale interna ed il collegamento del Reno e dell'Elba col Danubio, due progetti colossali che dovevano servire a completare i mezzi di comunicazione in grande stile della « Mittel-Europa ». Le vicende della guerra non hanno impedito il proseguimento degli studi di queste grandi imprese. Specialmente quelli raguardanti il collegamento del Reno col Danubio furono spinti con notevole alacrità. Negli ultimi due anni si è prodotto però un orientamento diverso nella fissazione delle linee fondamentali.

Al principio degli studi il canale dal Meno al Danubio era stato progettato unicamente come via di navigazione. L'autore del primo progetto Dr. Von Hensel aveva ideato di alimentare questo canale col fiume Lech, il quale avrebbe avuto la sua pendenza naturale fino all'immissione nel canale.

Il Dr. Hallinger ha studiato un altro progetto, secondo il quale si doveva far convergere nel canale oltre il fiume Lech anche altri corsi d'acqua della Baviera meridionale utilizzando le loro cadute come forza motrice. Questi corsi d'acqua verrebbero a formare in diverse tratte tre canali laterali del canale principale nel quale vengono a sboccare presso Norimberga, Würzburg e Francoforte. Il canale laterale presso Norimberga avrebbe una pendenza e un quantitativo di acque tali da poter produrre complessivamente una forza normale di 200.000 cavalli dinamici. Quello presso Würzburg

darebbe una forza di 150.000 e altrettanto ne darebbe quello presso Francoforte.

Si tratta complessivamente di 500.000 cavalli vapore da guadagnarsi pur eseguendo contemporaneamente un'opera di navigazione in grande stile.

Il primo tronco della lunghezza di 50 km. Roth e Norimberga serve alla collezione dell'acqua. Dallo spartiacque in giù cominciano i salti delle cadute che servono alla produzione dell'energia elettrica. La lunghezza complessiva di questo canale compreso il canale di collezione è di 500 km. e il quantitativo d'acqua ad accumulamento completo è di 120 milioni di metri cubi. Con questo accumulamento si ha la quantità necessaria per far fronte ai bisogni delle ore in cui maggiore è il consumo di energia. Sotto questo riguardo si hanno in quelle regioni condizioni eccezionalmente favorevoli. Bisogna notare che fra il livello della Lech e quello del Meno vi è un salto considerevole che viene ad essere utilizzato per la produzione di energia. Ed inoltre le condizioni locali permettono degli accumulamenti di una estensione eccezionale.

Con questa nuova fonte di forze motrici il quantitativo di forza motrice di cui dispone la Baviera è portato da un totale di un milione e 500.000 a 2 milioni di cavalli dinamici.

L'energia guadagnata con queste opere verrebbe destinata in primo luogo alla trazione delle ferrovie della Baviera del nord e della Germania centrale, ma una parte rilevante sarebbe messa a disposizione dell'industria. Benchè la Germania sia uno dei più importanti paesi produttori di carbone pure l'esperienza di questo ultimo anno ha dimostrato che essa è obbligata a ricorrere all'impiego della forza elettrica su vasta scala.

Le condizioni topografiche speciali degli affluenti del canale del Meno al Danubio non si ripetono per gli altri progetti di navigazione che si stanno studiando in Germania. È quindi da escludersi che vi si potranno trovare delle fonti così ragguardevoli di forze motrici.

Il carbone bianco al Madagascar.

Si sta studiando un progetto per l'utilizzazione delle cascate situate a 20 km. ad ovest di Tamatava (Madagascar), sul fiume Irondrono, e ciò allo scopo di portare in città acqua ed energia elettrica. La potenza disponibile di queste cascate ammonta a 3000 HP; ma l'energia necessaria per Tamatava è assai inferiore a detta cifra, così che si è pensato alla possibilità di impiegare una parte di questa energia per l'elettrificazione della ferrovia da Tamatava a Tananariva (320 chilometri circa) e per alimentare delle industrie elettrometallurgiche ed elettrochimiche che sorgeranno al Madagascar.

Dal bilancio della colonia verranno prelevate le somme necessarie per la derivazione dal fiume, costruzione delle dighe, canali, serbatoi e per la costruzione della centrale. La città di Tamatava dovrà poi pensare alle spese relative di due gruppi di turbine capaci di fornire 500 KW di corrente alternata, all'importo delle condutture elettriche e alle spese di distribuzione d'acqua nella città.

Le spese totali previste ammontano a circa 2,500,000 lire. I lavori dovranno essere eseguiti tanto dai servizi pubblici locali quanto da imprese private per aggiudicazione all'asta. Gli imprenditori residenti in colonia avranno diritto di priorità sui concorrenti residenti in Francia.

Messaggi radiotelegrafici per privati.

Il servizio navale delle comunicazioni degli Stati Uniti ha stabilito comunicazioni radiotelegrafiche pubbliche col Belgio. I messaggi sono trasmessi da Washington a 25 centesimi di dollaro per parola. Le risposte pervengono dal Belgio per l'ordinario cavo sottomarino.

Il 20 novembre dello scorso anno è stato aperto al pubblico un servizio di radiotelegrafia per l'invio di messaggi aerei in Norvegia, Svezia, Danimarca e Finlandia. I messaggi saranno inviati per mezzo delle stazioni potenti della Marina e della stazione norvegese di Stavenger.

Il costo è stato fissato in 30 cents per parola per la Finlandia e 24 cents per gli altri Stati.

Esposizione internazionale permanente
per l'industria e commercio ad Amsterdam.

Per iniziativa di una Società ufficialmente riconosciuta dal Governo olandese si sta organizzando in Amsterdam una Esposizione internazionale permanente di industria e commercio.

Dalle informazioni pervenute dal Regio Console di Amsterdam, semra che l'Esposizione assumerà una notevole importanza. Saranno costruiti diversi stand nei quali le Ditte espositrici potranno vendere direttamente al pubblico i loro prodotti. Per lodevole iniziativa del nostro Console, all'Italia è stato assicurato uno spazio considerevole.

Un' Esposizione industriale italo-brasiliana.

Nei prossimi mesi di maggio e giugno avrà luogo in San Paolo del Brasile, per iniziativa dell'ingegnere italiano Finocchi, una grande esposizione industriale italo-brasiliana patrocinata dal Governo dello Stato di San Paulo.

Combustibile liquido.

Sull'uso del combustibile liquido sulle locomotive ha fatto larga propaganda il conte Borini, direttore della Ferrovia di Reggio Emilia con alcuni articoli pubblicati sul *Sole* e riportati dalla stampa tecnica.

Egli informa che il Ministro dei trasporti, on. De Vito, ordinò che si approntino per ora 100 locomotive delle Ferrovie dello Stato trasformando i loro fornelli per la combustione di olio pesante in parziale sostituzione al carbone fossile ed ha in programma già stabilito di portare tali locomotive al numero di 300 se i risultati della prova saranno soddisfacenti.

A Verona ed a Firenze è già in servizio una locomotiva a combustione mista (olio pesante e carbone fossile); a Napoli una locomotiva a combustione di solo olio pesante; 14 locomotive sono già state ridotte e fanno servizio fra Brindisi e Bari. Dall'America si attendono parecchie locomotive espressamente costruite per la sola combustione dell'olio pesante. Quando le Ferrovie dello Stato possederanno una certa scorta di queste locomotive, cominceranno ad usarle in Sicilia.

Da quanto appare, i risultati sinora ottenuti sono completamente soddisfacenti ed è desiderabile che le Ferrovie dello Stato li rendano noti al pubblico nell'interesse generale del paese.

Fra i principali vantaggi dell'impiego della nafta (olii pesanti) nelle locomotive il Borini annovera i seguenti:

a) il potere calorifico del combustibile liquido è maggiore circa del 50 % di quello del carbone;

b) le difficoltà d'importazione del carbone sono assai maggiori di quelle della nafta;

c) la combustione è completa con sensibile diminuzione nella produzione del fumo;

d) l'economia di mano d'opera in quanto resta eliminato il faticoso lavoro del fuochista per l'alimentazione del forno durante la corsa, perchè l'alimentazione avviene automaticamente.

Tuttavia gli apparecchi di combustione per gli olii pesanti danno un rendimento assai basso, ed i combustibili liquidi sono più cari, a parità di potere calorifico, del carbone, almeno in tempi normali, perchè ora in fatto di prezzi siamo in completa anarchia.

Ad ogni modo, senza farsi soverchie illusioni, questi esperimenti vanno incoraggiati.

Anche in Francia la P. L. M. conta di trasformare un lotto di 200 locomotive: una prima prova, fatta su un'antica macchina a carbone trasformata, avrebbe dato ottimi risultati. Sulla macchina è stata posta una cassa metallica contenente l'olio pesante (mazout) ed al focolare è stato applicato lo apparecchio di combustione, specie di iniettore-polverizzatore che funziona col getto di vapore. Il consumo di combustibile liquido è risultato la metà di quello del carbone.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 4. 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

[illegible]00 - 130 VOLT 25 CANDELE
100 - 130 „ 32 „
131 - 160 „ 50 „
200 - 250 „ 50 „

USATE ESCLUSIVAMENTE

LAMPADE PHILIPS

STABILIMENTI EINDHOVEN (OLANDA)

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 5. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Marzo 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

BANCA
COMMERCIALE
ITALIANA
CAPITALE LIRE 260.000.000 INTER. VERSATO
RISERVE LIRE 115.825.000
TUTTE LE OPERAZIONI
DI BANCA
773

THOMAS SMITH & SONS
RODLEY NR LEEDS
GRUE SMITH
DI QUALUNQUE TIPO E PORTATA
GRIMALDI & C.
MACCHINE
GENOVA

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Marzo 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM 5

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —

„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —

Un numero separato L. 1.— *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale, principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

DI UN NUOVO TRASMETTITORE
delle immagini fotografiche a distanza, con e senza filo.

Innumerevoli sono le proposte concretate in ogni tempo — e specialmente dopo la scoperta del *selenio* (1) — allo scopo di realizzare dispositivi pratici di « teleidografia » che permettessero la trasmissione a distanza, con o senza filo, di immagini stampate su vetro, o su pellicole fotografiche, o su carta trasparente.

Non v'ha chi non veda l'utilità sociale di un servizio destinato alla trasmissione e ricezione delle immagini qualora si renda possibile l'organizzarlo a mezzo di apparecchi veramente pratici: se ne gioverebbe moltissimo il *rèportage* giornalistico cui tornerebbe facile lo spedire per telegrafo le fotografie degli avvenimenti, degli uomini e delle cose del giorno così come oggi si spediscono le notizie. Se ne avvantaggerebbe altresì il servizio giudiziario e potrebbero trarne utile, in molti casi, anche i privati: non parlo delle applicazioni di carattere militare perchè... ho la speranza che la guerra sia finita per sempre.

Il problema seducente della teleidografia attrasse, verso la fine del secolo scorso e nell'inizio dell'attuale, la classe eletta degl'inventori e degli studiosi la maggior parte dei quali adottò come base delle proprie ricerche lo strano metalloide scoperto da Berzelius nel 1871. Per le sue singolarissime proprietà foto-elettriche, il selenio appare senz'altro come l'elemento il più indicato e più idoneo in questo campo in cui la luce e l'elettricità costituiscono gli agenti fisici essenziali d'ogni ricerca e d'ogni esperienza. Mi limiterò a ricordare gli studi classici del Korn e del suo collaboratore Carazzolo, le proposte posteriori del De Bernocchi, del Brignolo, del Duchenne e del Brignoux, e i più recenti brevetti del Voulgre (v. brev. franc. 478361; 1° aprile 1915) del Lemat (v. brev. franc. 386072; 9 gennaio 1908) del Leman (v. brev. franc. 382535; 10 dicembre 1906) e le realizzazioni della *Polyphon Eletricitat Tes.* e della *The Pictorial newspaper Company.*

Esaminando tutte queste proposte e criticandole alla stregua dell'ormai vecchia conoscenza che io ho del selenio (2), oltre che dal punto di vista della tecnologia comune, mi sono convinto che nessuna di esse ha potuto entrare vittoriosamente nel campo della pratica per i seguenti motivi:

a) le celle di selenio, finora adoperate erano di *scarsa sensibilità* e presentavano *eccessiva inerzia:*

b) le celle di selenio, inserite *direttamente* nei circuiti — senza il tramite di adatti *relais* — non si prestavano a registrare le minime variazioni delle tonalità nei chiaroscuri delle immagini e la nitidezza dei contrasti e dei contorni;

c) i sistemi di *sincronismo* erano tutti, più o meno, complicati e di funzionamento non troppo esatto e sicuro.

Mettendomi alla ricerca di un sistema teleidografico desiderabilmente perfetto e pratico, io mi sono proposto di evitare tutte le ragioni d'insuccesso delle proposte precedenti e credo di esservi riuscito mediante questi mezzi:

a) colla creazione di una cella di selenio ipersensibile;

b) coll'adozione di quei magnifici *relais*, sprovvisti di inerzia e dotati di grandissimo potere d'amplificazione, che sono gli « audion »;

c) coll'invenzione di un sistema originale di sincronismo facile e sicuro.

Comincio col descrivere qui la mia nuova cella di selenio:

Una buona cella di selenio, per essere dotata delle seguenti qualità:

a) massimo valore della caduta di resistenza al momento del passaggio dall'oscurità alla luce:

b) massima inclinazione dell'ordinata caratteristica durante l'ascissa che segue il *tempo d'inerzia*, dopo cessata l'illuminazione;

c) massima quantità di corrente da erogare, disponibile nel circuito;

d) massima costanza e regolarità di funzionamento.

Deve possedere i seguenti requisiti:

1° la superficie di contatto selenio elettrodo dev'essere la più ampia possibile;

2° la resistenza puramente ohmica dell'elemento alla luce dev'essere la minima possibile; quindi gli elettrodi facenti da binario al selenio debbono essere il più possibilmente vicini;

3° la superficie sensibile esposta all'illuminazione dev'essere non superiore a 1 cmq. e quella non esposta dev'essere nulla o minima.

Però il primo e terzo requisito tendono, in pratica, a contrastarsi reciprocamente; il secondo e il terzo segnano problemi ardui ai tecnici costruttori; il secondo e il terzo contrastano pure fra di loro giacchè le celle piccole sono molto resistenti. Perciò, in definitiva, tutte le realizzazioni tecniche di celle rappresentano una *transazione* opportuna tra i vari requisiti ed un ottenimento del *quantum optimum* per il secondo e il terzo.

Il mio tipo di cella soddisfa ugualmente i tre requisiti senza detrimento reciproco e rappresenta il *maximum desiderabile* quanto a sensibilità.

Il procedimento della costruzione è il seguente: si prenda un foglio di carta semilucida e fina da disegno, formato cm. 15×10 e vi si tracci sopra con inchiostro di China un fitta *Greca* a zigzag, alta 5 cm. e lunga per tutta la lunghezza della carta, il *Tratto* largo in modo da uguagliare la larghezza dell'intervallo col tratto successivo.

Il foglio può comprendere così 100 tratti di mezzo millimetro ciascuno, intervallati da altrettanti spazi pure di mezzo millimetro.

Occorre, ora, ricavare una *Negativa fotografica*, in proporzioni ridotte del foglio stesso.

All'uopo si prende un foglietto di carta colloidina al cloruro d'argento e la

(1) BERZELIUS, 1871. — (2) vedi: *Il selenio e le sue applicazioni* di U. BIANCHI, Ed. Hoepli, Milano 1918.

si dispone nello *chassis* di un'ottima macchina fotografica; quindi si fotografa la *Greca* curandone una riproduzione ultra-nitida delle esatte dimensione di centimetri 3×1.

Ciò fatto si pone la negativa nel bagno di sviluppo (acqua gr. 200; cloruro d'oro gr. 0,10; solfocianuro d'ammonio gr. 4; glicerina gr. 6) finchè tutto lo strato colloidale della carta, meno il tratteggiato occupato dalla greca non si metallizzi, trasformandosi il cloruro di argento in argento metallico.

Dopo di che si fissa la negativa tenendola per cinque minuti in un bagno fissatore (soluzione d'iposolfito di sodio 15 %) e si lava abbondantemente. Quando la carta si è alquanto asciugata, la si ritaglia con le forbici in modo da darle le giuste dimensioni di mm. 15×10, quindi la si dispone in una cornicetta metallica appositamente preparata in modo che l'argento dello strato metallizzato faccia *buon contatto elettrico* coi bordi della cornicetta; s'immerge poi la cornicetta con la negativa in un bagno galvanoplastico da inargentare, a corrente debole, e vi si mantiene per qualche tempo finchè lo strato metallizzato non avrà ottenuto *un rinforzo* galvanoplastico. Avremo, a questo punto, ottenuta *l'armatura* della cella sufficiente alla bisogna.

Si prenda ora un preparato di selenio cristallino grigio ottenuto per polverizzazione catodica sopra una levigatissima piastrina d'argento e s'immerga insieme colla negativa anzidetta in un bagno di glicerina al 2 %, mantenuto alla temperatura di circa 40 centigradi.

Lavorando sempre nel bagno si applica la carta dalla parte metallizzata sopra la piastrina cercando di far aderire perfettamente l'argento al selenio e scacciandone le bolle d'aria e l'eccesso di soluzione; quindi si lascia asciugare per cinque o dieci minuti dopo di che s'immerge il preparato in una bacinella con acqua calda finchè la carta non si distacchi dallo strato d'argento e questo rimanga aderente al selenio.

Lavato, poscia, il preparato con precauzione, si lascia seccare bene e — volendo perfezionare la costruzione dell'elemento — lo si mette sotto forte pressione per qualche giorno con mezzi meccanici o rinchiudendolo in un gas inerte compresso a 200 atmosfere.

Avremo così ottenuto un elemento a selenio in cui *l'armatura* (elettrodo) è costituita dai due strati metallizzati separati dal tracciato a greca in due ben distinti settori, poichè il tracciato stesso, non influenzato dalla luce e quindi *non metallizzato*, ebbe il cloruro d'argento completamente disciolto dall'iposolfito del bagno fissatore e la greca rimase in mezzo all'argento come un confine di perfetta divisione elettrica fra il settore superiore e quello inferiore dello strato colloidale.

Detto tracciato di confine è lungo oltre *tre metri*, poichè ridotto dalla fotografia alle proporzioni già dette, comprende nel piccolissimo formato di millimetri 15×10, ben 300 tratti di un centimetro d'altezza e relativi legamenti. L'estensione della superficie di contatto selenio-elettrodi è dunque enorme in confronto della superficie totale dell'elemento e i requisiti *primo* e *secondo* da noi sopra elencati non potrebbero in guisa migliore essere posseduti dall'elemento medesimo.

La resistenza della cella nell'oscurità è enorme perchè lo strato di selenio depositato sul cilindretto, è, forse, di un centesimo di millimetro; alla luce detta resistenza cade quasi completamente a causa, appunto, dell'enorme sviluppo della *greca* sensibile; è quindi soddisfatta egregiamente la condizione di una grandissima resistenza all'oscuro, che diviene minima alla luce e con ciò è assicurata alla cella la maggiore sensibilità e la migliore reattività anche ai più leggeri cambiamenti del grado di illuminazione.

Il deposito del sottilissimo strato di selenio sulla piastrina d'argento si ottiene, col metodo ionoplastico collocando il cilindretto sotto una campana a vuoto catodico nella regione prospiciente al catodo costituito da una lamina di platino fasciata di selenio fuso. Tra i due elettrodi si fa passare la scarica di una bobina di Ruhmkorff per la quale si determina il disgregamento del metalloide con la proiezione di particelle di questo sull'argento antistante. Per ottenere le migliori condizioni occorre, nella campana ionoplastica, un vuoto prossimo a mm. 0,02 e una corrente nel rocchetto da 4 a 5 ampères.

In luogo di questo metodo si può usare quello galvanoplastico con identici risultati e volendo fare più presto, con detrimento, però, delle buone qualità della cella, si può ricorrere ad uno degli usuali metodi per fusione con successiva forte pressione per non meno di 6 giorni.

La cella può essere verniciata con la vernice *Japan*. È bene che il selenio contenga qualche traccia di seleniuri metallici.

Con questo tipo di cella io ho compiuto esperienze per il cui valore qualitativo rimando i lettori all'apposita memoria (1) limitandomi qui a dichiarare che la sua sensibilità, costanza e regolarità di funzionamento sono di gran lunga superiori a quelle di ogni altro tipo di cella finora conosciuto.

E vengo a descrivere il mio teleidografo.

Un disco di acciaio, dentato alla periferia, è messo in rotazione da un ingranaggio *m*. Nella parte centrale, priva di asse, il disco è di vetro. L'ingranaggio è azionato da un movimento di orologeria molto preciso e provvisto di pendolo regolatore le cui oscillazioni sono, a sua volta, regolabili nell'ampiezza per mezzo di una vite micrometrica disposta esteriormente all'orologio. La parte metallica del disco è, nella sua faccia superiore, incisa con un finissimo tracciato a spirale simile a quello praticato nei dischi fonografici. Sulla detta spirale scorre con dolce attrito una punta *p* il cui braccio di sostegno è solidale con un telaio di alluminio, di guisa chè, ruotando il disco, la punta è costretta a seguirne la spirale ed a far compiere al braccio ed al telaio un lentissimo movimento di traslazione dalla periferia al centro del disco.

Il telaio di alluminio regge due organi: superiormente una lampadina ad incandescenza elettrica; inferiormente la mia cella di selenio. Lampadina e cella sono racchiusi in due scatole opache, provviste di due fori di piccolissimo diametro, i quali si affacciano l'uno all'altro attraverso il vetro del disco e restano in perenne allineamento col selenio e la lampadina.

I circuiti elettrici che mettono in comunicazione i vari organi sono chiaramente indicati dalla figura 1. Il lampadino fa capo alla linea e alla terra attraverso un interruttore che serve per mettere la linea ora a disposizione degli organi della trasmissione, ora a disposizione di quelli del ricevimento. La cella di selenio è inserita nel circuito di griglia di un *audion* amplificatore il cui circuito di placca fa capo alla linea e alla terra. Un commutatore multiplo permette d'inserire alternativamente sul-

Fig. 1.

(1) *Di una nuova cella di selenio ipersensibile*, Ravenna, Tip. La Romagna, 1919.

l'*audion*, o la cella di selenio o i contatti del pendolo. Nella figura si trascurano molti elementi accessori, come reostati fissi, potenziometri, condensatori contro gli scintillamenti ecc. ecc.

L'immagine da riprodursi (lastra, pellicola fotografica o disegno su carta trasparente) è collocata sul vetro del disco ed è attraverso i chiaroscuri di essa che il filetto di luce emesso dalla lampada va ad illuminare, più o meno, il selenio.

Vediamo ora come il complesso funziona.

Gli operatori delle due stazioni — che sono assolutamente identiche nella costruzione e nella disposizione — curano, innanzitutto, di conseguire il perfetto *sincronismo* nella rotazione dei due dischi. A tal uopo, disposto opportunamente il commutatore multiplo e messo in azione il pendolo, l'operatore della Stazione che ha presa l'iniziativa di trasmettere, lancia sulla linea una serie di «punti» Morse, prodotti dal giuoco alterno dei contatti del pendolo sul relativo circuito. Questi ritmici «punti» lanciati sulla linea vengono ascoltati al telefono — o registrati da un apposito speciale ricevitore acustico — dall'operatore della Stazione ricevente il quale, disposti i vari commutatori nelle posizioni opportune, mette in oscillazione il proprio pendolo.

Se i due pendoli oscillano sincronicamente, i «punti» ricevuti al telefono corrisponderanno ai battiti del pendolo locale: non occorrerà dunque alcuna regolazione e si potrà essere certi che i due congegni di orologeria, e i dischi da essi azionati, procedono con uguale e sincrona velocità.

Se, invece, uno dei pendoli accelera sull'altro, l'operatore se ne accorgerà subito dalla non corrispondenza dei battiti ricevuti al telefono con quelli, visibili e udibili, del pendolo locale. L'operatore dovrà quindi opportunamente manovrare la vite di regolazione del proprio pendolo, ampliandolo o diminuendo gradatamente le oscillazioni del medesimo finchè non si accorgerà che le due frequenze non siano rigorosamente identiche.

Ciò fatto, l'operatore trasmettente sposta verso sinistra il commutatore multiplo, mette a posto l'immagine sul disco di vetro, accende il lampadino e lascia funzionare gli apparecchi.

L'operatore della Stazione ricevente inserisce il lampadino fra linea e terra, colloca sul vetro del disco una lastra fotografica al bromuro d'argento e lascia funzionare gli apparecchi.

In queste condizioni dei vari organi ha inizio il processo teleidografico.

Alla Stazione trasmettente, il filetto di luce emesso dal lampadino filtra successivamente attraverso tutti i punti dell'immagine, costretto com'è, dal moto rotatorio del disco e da quello trasversale del telaio, a seguire sull'immagine la stessa traccia *spirale* che la punta *p* segue nell'incisione della parte metallica. Entrano così in giuoco i chiaroscuri dell'immagine; punto per punto il selenio sarà illuminato con diversa intensità di luce a seconda del grado variabile della tonalità più o meno chiara dell'immagine stessa. E poichè il selenio è in circuito con una batteria, questa lancierà sulla linea una corrente continuamente variabile in conformità delle continue variazioni nella *resistenza* del selenio dovute all'effetto fotoelettrico determinato dalle corrispondenti variazioni del filetto di luce. Alla stazione ricevente, il selenio è fuori circuito. La corrente in arrivo della linea percorre il filamento del lampadino e va, quindi, alla terra. Il lampadino si accende più o meno a seconda della variabile intensità della corrente che passa pel filamento; con ciò si ottiene un giuoco di luce continuamente variabile in corrispondenza alle variazioni della resistenza del selenio nella Stazione trasmettitrice.

La nuova disposizione degli organi e dei circuiti, in questo caso, è mostrata dalla fig. 2.

Dal commutatore multiplo la corrente della batteria, che il selenio rende variabile, viene mandato *al circuito di griglia* di un «*pliotron*» generatore o di un gruppo di pliotron in parallelo a seconda delle distanze da superare.

Il circuito di placca del pliotron fa capo ad un oscillatore hertziano normale, di uno dei tipi comunemente adoperati in Radiotelegrafia.

Un apposito commutatore d'aereo permette di passare alternativamente l'antenna al circuito dell'oscillatore, quando si trasmette, al circuito di un *audion* rivelatore, quando si riceve.

Il funzionamento di questo dispositivo non abbisogna di molte spiegazioni.

Le correnti rese variabili dalla cella di selenio apportano una carica positiva — i cui valori sono del pari variabili — alla griglia del pliotron. Questo si lascia attraversare da una corrente più o meno intensa della grande batteria, la

Fig. 2.

quale corrente va quindi ad eccitare l'oscillatore. Si producono in conseguenza, delle oscillazioni elettromagnetiche di ampiezza continuamente variabile in relazione alle variazioni delle cariche della griglia del pliotron dipendenti dalla variabile resistenza della cella di selenio.

L'*aereo* lancia nello spazio queste oscillazioni così «modulate» in dipendenza della maggiore o minore intensità del fascetto di luce regolata dalla variabilità dei chiaroscuri dell'immagine. L'aereo della Stazione ricevente capta le onde in arrivo e le trasmette all'audion rivelatore. Questo, — accoppiato, ove occorra, ad una valvola amplificatrice — mette in giuoco la corrente di una batteria locale entro il cui circuito è inserito il lampadino destinato a sensibilizzare la carta fotografica. È chiaro che in relazione alla variabile ampiezza delle onde captate sarà proporzionalmente variata la quantità di corrente che accende il lampadino e ne sarà conseguentemente reso variabile il fascetto di luce.

Il fascetto di luce colpisce la carta fotografica disposta sul disco sensibilizzandone più o meno i vari punti a seconda della variabile intensità luminosa: così l'immagine trasmessa viene fedelmente riprodotta.

È inutile aggiungere che questa descrizione dell'apparecchio è molto schematica. Nel caso concreto, alcuni potenziometri permettono un opportuno regolaggio delle varie batterie; la distanza tra il selenio e il disco e il disco e la lampada è suscettibile di regolazione mediante viti micrometriche. Le due custodie contenenti il selenio sono provviste di specchi e di lenti adatti a ben regolare il diametro del fascetto luminoso. Il settore vitreo del disco in rapporto al settore metallico è calcolato in modo che il filetto di luce può filtrare *due volte* attraverso tutti i punti dell'immagine raddoppiando così l'efficienza del procedimento.

* * *

Con leggere modificazioni il presente dispositivo può rendersi atto alla trasmissione delle fotografie *senza filo di linea*, mediante l'impiego delle onde di Hertz.

Il dispositivo da me proposto è allo stato di semplice progetto. Ma data la sensibilità, la pochissima inerzia e la regolarità di funzionamento della mia cella di selenio che ho lungamente spe-

rimentata, io credo senz'altro che questo *teleidografo* sia realizzabile.

All'atto di licenziare alle stampe questa mia nota, il complesso degli apparecchi è in costruzione a Parigi presso M. Louis Ancel, il distinto studioso del selenio e scienziato di noto valore. Riferirò a suo tempo, dei risultati che si otterranno con le prime esperienze.

UMBERTO BIANCHI
Deputato al Parlamento.

Origine di alcuni guasti nelle macchine elettriche.

Non vi sono macchine che presentino tanta facilità nel guastarsi come quelle elettriche. La conoscenza precisa di questi accidenti e delle loro cause non possono ottenersi unicamente con lo studio delle macchine che ritornano all'officina in seguito a riparazioni; è anche importante di conoscere in quali condizioni esse lavorano.

L'esame di un solo accidente può apprendere molto, ma se lo stesso genere di guasto si ripete spesso, lo studio e il paragone delle diverse circostanze che lo circondano permettono di dedurne delle conclusioni sicure e ben chiare.

Il Dr. C. W. Warral (1) pubblica a questo riguardo uno studio molto interessante sulla origine di alcuni guasti che generalmente si verificano nelle macchine elettriche. Riportiamo, per disteso questo interessante articolo tanto più che la conoscenza dell'origine dei guasti sopravvenuti alle macchine, può qualche volta permettere di evitarne la ricomparsa.

La maggior parte degli accidenti che si verificano hanno una stessa origine e non è necessario un esame scientifico per scoprire la causa. La polvere che si va insensibilmente accumulando è la grande colpevole e non si deve badare anche alle piccole precauzioni purchè queste siano utili ad impedire alla polvere di penetrare nelle parti interne delle macchine e precisamente nell'indotto o induttore e sul collettore.

Il vapore, l'olio e la polvere sono i peggiori nemici degli isolanti; i due primi non sono gravi per sè stessi, ma perchè essi costituiscono un supporto per ogni sorta di materie nocive.

Si cita ad es. il caso di una centrale idroelettrica che rimase ferma durante due anni, nella quale si verificò che la resistenza d'isolamento delle macchine era praticamente nulla. Tuttavia dopo alcune settimane di servizio normale, tale isolamento aveva ripreso un altissimo valore e le macchine hanno poi funzionato benissimo per due anni. Questo caso eccezionale era dovuto alla presenza di aria umida nell'ambiente delle macchine, senza però che si fosse verificata la presenza di polveri, così che gli isolanti non ebbero a soffrire. La presenza del vapore invece porta generalmente con sè dei difetti che richiedono riparazione.

Alcune volte i materiali isolanti impiegati, sono ben asciutti nel momento in cui si prendono dal magazzino, ma una volta sulla macchina essi assorbono umidità e la conservano quando la vernice viene applicata senza che si siano fatti passare i pezzi alla stufa. Così in una miniera un motore trifase da 90 HP, 2650 volt, azionante una pompa si trovò in contatto con la massa: venne immediatamente riparato sul posto. In capo ad alcune settimane lo stesso accidente si produceva nello stesso punto: seconda riparazione sul posto. In capo ad un mese lo stesso guasto si ripresentò. Si ricorse allora al rimedio di riportare il motore alla superficie del suolo e la riparazione fatta così con ogni cura, si trovò essere veramente efficace.

Quando si produce un difetto di isolamento, si nota spesso una colorazione verde intorno al punto avariato. Fatta l'analisi chimica delle sostanze esistenti in quel punto si è spesso verificato che esse altro non sono che dei cloruri i quali debbono provenire dall'uso dell'acido cloridrico per le saldature.

Anche nelle paste da saldare, garantite esenti da acidi, si trova spesso del cloruro di zinco. Quando si immerge la parte calda in un liquido per pulire acido, spuntano delle goccioline anche nei punti che si credono ben protetti. Gli acidi grassi o di origine vegetale che si trovano nelle vernici fluide possono anche attaccare il metallo. La loro azione può esercitarsi durante l'ossidazione della vernice ed anche dopo che la vernice si è indurita; si sono trovate anche delle macchie verdi nei collettori isolati con mica: sembra che sia il dissolvente al metile che interviene in questo fenomeno. L'analisi quantitativa è precisamente impossibile, data la piccolissima quantità di sali trovati sulle macchie.

Una notevole serie di accidenti correlativi alla apparizione delle macchie verdi è stata rilevata su due generatrici da 300 Kw. e su un motore da 100 HP, tutti e tre a corrente continua, accidenti identici e che si produssero verso la stessa epoca. In ciascun caso si erano constatati dei difetti tra le lamine dei collettori verso il fondo di uno degli intagli a V.

La micanite era attraversata quantunque non vi fosse alcun corpo estraneo e la colorazione verde appariva. I corti circuiti erano più verosimilmente dovuti alla azione chimica del solvente della vernice sul rame ma si aveva anche la possibilità di traccie di liquido da pulire o di pasta per saldatura. Si trovarono delle traccie di cloruro di zinco nella pasta come pure dei cloruri nella micanite.

Quantunque si fosse tratti a dubitare in generale della qualità del materiale isolante, si dovette pure notare che macchine della stessa serie di fabbricazione non presentavano gli stessi caratteri di difetti. Le macchine suddette erano le sole, in tutto un impianto di 600 Kw., costituite da motori da 10 HP e meno.

Così pure altre macchine costruite nella stessa epoca non avevano rivelato alcun difetto.

Ciò fece arrestare un poco la ipotesi che le materie costruttive dovevano essere incriminate, ma però non si trovò alcuna altra spiegazione esatta. I collettori, smontati e ricostruiti non dettero più luogo ad alcun accidente.

I gassogeni hanno una influenza nefasta sugli isolamenti, specialmente per il leggero strato di deposito conduttore che si va a posare nelle loro vicinanze alle superfici del collettore. D'altronde l'azione dei gas prodotti, è dannosissima per gli isolanti di cotone.

Quando l'indotto è bobinato, esso deve essere asciugato nel vuoto, e quindi imbevuto di una vernice fluida; la pittura a vernice, è insufficiente. Sono stati provati degli intonachi al caucciù; essi sarebbero perfetti dal punto di vista dell'isolamento, ma essi costituiscono un inconveniente serio nello smontaggio della macchina.

Malgrado la possibilità dei difetti l'isolamento resiste durante un tempo lunghissimo, ma non appena esso cede in un punto, ne seguono generalmente altre rotture altrove. Così una generatrice a corrente continua da 300 Kw. a 220 v. mossa da un motore a gas povero, presentò una diminuzione di resistenza di isolamento degli induttori fino ad un valore bassissimo.

Non vi era tuttavia alcuna rottura in vista, allorchè repentinamente le 10 bobine bruciarono contemporaneamente.

Il collettore di una macchina esposta ai gas si ricopre spesso di un sale di rame che è abbastanza isolante e tale da impedire all'eccitazione di prodursi.

D'altronde i depositi conduttori si formano sotto le connessioni che collegano le sezioni alle lamine. Per evitare gli inconvenienti gravi che risulterebbero da questo fatto, è necessario verniciare il metallo verso le connessioni, ma occorre anche allungare per quanto è possibile la parte alta della lamina ove si fa la saldatura, ed evitare qualsiasi screpolatura o cavità in quei punti ove i depositi potrebbero localizzarsi.

In generale si ritiene cosa utile introdurre un foglio di presspan tra i conduttori; si forma così una superficie leggermente inclinata sulla quale non può fermarsi alcun deposito.

La mica e le micanite resistono meglio del cotone ai vapori, e in alcuni casi bisogna quindi ricorrere ad essa di preferenza. Tra tutte, la migliore precauzione è quella di ventilare la sala e di trascinare lontano i vapori che si vanno formando.

(1) *R. G. E.*, 27 Novembre 1919.

Non vi deve essere alcuna comunicazione tra la sala dei gassogeni e la sala delle macchine; se è necessario di tenere una porta tra i due ambienti, essa deve essere più piccola che sia possibile ed a chiusura automatica. La ventilazione deve essere disposta in modo che l'aria aspirata non passi presso i gassogeni. Le finestre devono trovarsi di preferenza dal lato delle macchine elettriche: con uno ventilatore si può inoltre correggere la direzione dell'aria, si può anche collocare un aspiratore al disotto del soffitto, in direzione della proiezione verticale della macchina.

Le emanazioni chimiche esercitano una azione molto più intensa se vi è presenza di vapore d'acqua, dal quale è necessario proteggere sempre la macchina. E quindi prudente di collocare delle lampade accese presso una macchina in riposo, onde tenerne asciutti gli avvolgimenti; occorre anche dopo un certo tempo ripulire detti avvolgimenti, passarli alla stufa e riverniciarli.

Le polveri che vanno sulle macchine possono anche formare dei depositi conduttori: è quindi consigliabile di filtare l'aria specialmente vicino alle turbo-dinamo.

In una officina metallurgica vi erano due turbo-dinamo da 450 Kw. ciascuna, a 220 v. e 2250 giri al minuto, le quali avevano già fatto un servizio continuato di 12 mesi senza incidenti, ma anche senza essere state mai nè visitate nè pulite: ad un certo punto una delle connessioni equipotenziali di un indotto bruciò; quindici giorni dopo lo stesso incidente accadde all'altro indotto. Si dovette smontare la macchina e si trovò che si era formato un impasto di polvere di ferro e di carbone agglomerate con olio. Le polveri erano state trascinate col tiraggio della macchina e l'olio era stato aspirato dai cuscinetti; questa miscela aveva riempito lo spazio vuoto e parzialmente otturato le fenditure poste in cima alla macchina. Si collocarono dei filtri d'aria e tutti gli inconvenienti sparirono.

Una resistenza di isolamento elevata o bassa non è sempre un indice sufficiente della vera situazione degli isolanti. Una macchina può presentare una resistenza di isolamento debole e tuttavia può essere in eccellenti condizioni dal punto di vista dei materiali isolanti. I pori dei corpi isolanti non possono esere impregnati di intonaco o di vernice in modo tanto perfetto da prevenire qualsiasi penetrazione di umidità; in capo a qualche tempo tutte le vernici finiscono per screpolarsi. D'altra parte se non vi è presenza di umidità e se ancora non si è verificato nessun accidente, una macchina può presentare un isolamento elevatissimo quantunque essa sia in cattivo stato per il fatto del deterioramento degli strati isolanti.

Gli isolanti impegati nelle costruzioni elettriche sono per la maggior parte di natura poco solida dal punto di vista meccanico e quantunque le macchine possano essere costruite in modo da diminuire grandemente gli sforzi che devono sopportare i materiali isolanti, vi sono però anche degli sforzi inevitabili, principalmente dovuti a cause elettromagnetiche, che possono comprometterli abbastanza seriamente.

Generalmente questi sforzi si tradiscono con dei leggeri movimenti, alle repentine variazione di carico, alle interruzioni e alla chiusura di circuito e determinano una abrasione nei materiali. Ciò avviene specialmente nelle bobine induttrici. Nei primi tempi della costruzione le bobine erano avvolte su forme metalliche e l'isolante veniva protetto, ma nelle macchine moderne gli avvolgimenti sono semplicemente fatti sui poli per prevenire il loro spostamento. Tuttavia quando una bobina sopporta delle espansioni e delle contrazioni ripetute, dovute a riscaldamenti e raffreddamenti successivi, segue spesso una interruzione delle connessioni o una messa in contatto con la masse. Se l'avvolgimento è collocato nella parte superiore della macchina, si hanno spesso gravi difficoltà nello svelare un difetto, poichè, quando la macchina gira l'avvolgimento è sollevato e il difetto apparisce, proprio nel momento in cui la verifica è impossibile ad effettuarsi. Durante il riposo la bobina discende e il difetto sparisce. Nelle costruzioni attuali occorre rinforzare lo isolamento e mantenere molto saldamente le bobine al loro posto.

Un altro punto ove possono manifestarsi dei guasti è all'estremità delle scanalature dell'indotto.

In alcuni tipi di macchine gli avvolgimenti sono piegati ad angoli troppo acuti e le estremità della scanalatura non sono abbastanza isolate.

La potenza di una macchina è limitata dall'aumento della temperatura ch'essa può sopportare, e questo aumento dipende dai processi impiegati per il disperdimento del calore prodotto. Questo problema è delicatissimo nei turbo-generatori a grande velocità i quali presentano una piccola superficie di radiazione. Non si incontrano grandi difficoltà a ventilare lo stator, ma è più difficile ventilare il rotor. In alcune costruzioni le vie conduttrici d'aria sono radiali, mentre in altri tipi sono assiali. I modelli variano tuttavia continuamente secondo l'esperienza di ogni giorno e non vi sono metodi particolarmente adottati.

L'aria viene spinta a passare nel rotor mediante ventilatori montati sull'albero e con un gruppo di ventilatori montato esteriormente.

Quest'ultimo sistema, presenta una maggiore spesa d'impianto ma si dimostra più vantaggioso.

Il miglior rendimento al ventilatore montato sull'albero, compensa la maggiore spesa che s'incontra. Molte generatrici sono munite di ventilatori mal costruiti e per conseguenza inefficaci. Nel caso di un turbo-alternatore, il rotor si riscaldava in modo anormale; il ventilatore calettato sull'albero aveva una serie di ali esterne per aspirare l'aria di refrigerazione per gli avvolgimenti dello stator e anche del nucleo del medesimo; si aveva poi un'altra serie di lamine interne incaricate di ventilare il rotor e attraverso questo il centro dello stator. Questa ultima disposizione fu provata mettendo fuori d'azione le alette esterne: si notò allora che praticamente non si aveva nessun arrivo d'aria sul rotor. Ciò era dovuto alle fenditure praticate sull'albero tra il ventilatore ed il rotor allo scopo di formare canali di ventilazione: invece tali fenditure si comportavano come lamine caccianti l'aria in senso opposto a quello dell'aria venuta dal ventilatore stesso.

Questo fatto venne confermato con lo esame della generatrice aperta: i suddetti canali furono trovati privi di qualsiasi traccia di polvere mentre i canali dello stator ne erano pieni. L'inconveniente venne soppresso facendo sparire il ventilatore dannoso e sostituendolo con un altro esterno ed a comando indipendente.

È necessario evitare anche la più piccola entrata di polvere in un gruppo turbo-generatore e devono sempre collocarsi in prossimità dei filtri ad aria. I grani di polvere diventano duri e, proiettati dalla forza centrifuga, si piantano con forza negli interstizi degli avvolgimenti.

Il rotor di un turbo-alternatore trifase da 1500 Kw, ruotante a 3000 giri al minuto è stato trovato completamente bruciato in seguito all'urto delle polveri sopra l'involucro isolante. Erano stati collocati due filtri, uno asciutto in una camera al disotto della turbina, direttamente nel punto principale dell'arrivo dell'aria, ed un altro umido attraverso il quale l'aria entrava nella stanza. Tutta l'aria passava per il filtro asciutto, ma questo era inefficace; il filtro umido sarebbe stato probabilmente soddisfacente, ma nella stanza vi era una porta che non rimaneva sempre chiusa e che lasciava a volte penetrare l'aria esterna.

La costruzione di un ventilatore è qualche volta difettosa perchè gli attacchi delle ali sono calcolati troppo giusti e non sono sufficientemente resistenti. Si può pensare che sia inutile di insistere sulla necessità di una buona costruzione meccanica, tuttavia gli esempi mostrano che questo punto è a volte trascurato.

Alcuni rotor sono stati qualche volta trovati decentrati sui loro alberi, in altri, sensibili alle variazioni di tempera-

tura, si producono dei cambiamenti nell'intraferro e delle eccentricità inesplicabili altrimenti.

Un alternatore monofase da 750 Kw a 490 giri al minuto, a 2200 volt, presentà gravi disturbi, dopo alcune settimane di messa in servizio. Le intaccature dello stator in vicinanza dei canali di ventilazione ed alla loro estremità si spezzarono, formando dei fori di alcuni centimetri e lasciando cadere delle particelle di metallo; i conduttori vennero in contatto con la massa, due denti furono attraversati dalla scarica che riunì tre conduttori vicini. Si tentò di riempire i fori con gesso fino e di ricoprire il tutto con vernice. Il difetto consisteva nella insufficienza meccanica dello stator.

Così pure un alternatore di 750 Kw. 1500 giri al minuto dopo 8 anni di servizio dette luogo ad una serie di contatti con la massa alle sbarre dello stator ed una rottura dei denti.

È probabile che il guasto si sia prodotto poco a poco ma che non saltò agli occhi altro che quando si ebbe il contatto con la massa.

Alcuni costruttori non credono alla necessità di un supporto serio dei denti del rotor e dello stator. Le vibrazioni magnetiche esercitano una azione debole ma ripetuta ad altissima frequenza ed il metallo deve di conseguenza arrivare ad uno stato di stanchezza dannosa.

La fissazione degli elementi del rotor è fatta attualmente con pressature circonferenziali che devono essere eseguite sotto forte pressione.

Ma per far ciò non tutti i costruttori hanno utensili adatti allo scopo.

Le connessioni esterne od interne sono spesso sorgenti di difetti. Così un motore trifase da 175 HP assorbiva mano mano più corrente fino a che fece regolarmente saltare i disgiuntori. L'esame mostrò che il difetto era dovuto ad una rottura di connessione in una fase del circuito del rotor in seguito ad una connessione mal fatta tra uno degli anelli e l'apparecchio di avviamento, per il fatto che una vite serrava male. Il riscaldamento risultante aveva finito per distruggere completamente ogni connessione.

Un motore trifase da 70 HP si andava riscaldando in modo esagerato: questo inconveniente era dovuto al fatto che nella connessione a stella (l'avviamento si faceva a stella-triangolo), un contatto non si faceva e il motore funzionava soltanto su due fasi.

Due turbo-alternatori da 600 Kw. 300 giri al minuto, dopo qualche ora di funzionamento, furono trovati fuori servizio, le connessioni agli anelli del rotor furono trovate guastate. Il guasto fu coperto al di sotto delle connessioni che avevano strisciato sulla massa così che lo isolamento si era consumato e gli avvolgimenti erano in corto circuito e in comunicazione con la massa.

La fatica a cui viene sottoposto il metallo nelle connessioni interne è molto forte. Le vibrazioni prodotte da uno spostamento del centro a causa di uno zoccolo mal fissato producono poco a poco una fatica anormale: esse hanno luogo specialmente negli indotti delle macchine a corrente continua.

Le connessioni e le espansioni delle lamine che le ricevono, sono meccanicamente fragili.

Anche in un rotor di motore trifase, le correnti di solo avviamento, producendo delle vibrazioni ad alta frequenza, dettero luogo a volte alla rottura delle liste di connessione agli anelli.

Si è giunti ora ad eseguire queste connessioni con barre avvitate.

Il rotor a gabbia di scoiattolo viene considerato come uno dei più robusti pezzi meccanici ma ciò fa anche si ch'esso venga sottoposto a degli sforzi sempre più considerevoli tanto da abusare della sua resistenza.

I contatti tra le barre e gli anelli diventano a volte cattivi per surriscaldamento e gli stator bruciano spesso a causa dell'aumento di carico del motore.

Le ribaditura e la saldatura non si fanno quasi più e si ricorre al riscaldamento a fiamma, alla saldatura autogena o anche alla fusione.

Anche con una isolazione difettosa un rotor a gabbia di scoiattolo può durare indefinitamente.

I cuscinetti presentano altri generi di guasti. Un cuscinetto scabro è poca cosa riguardo agli accidenti che possono derivarne. I cuscinetti in bronzo fosforoso sono generalmente preferibili a quelli in metallo bianco, salvo nel caso di grosse macchine, che possono essere meglio sorvegliate e che hanno una grande immissione d'aria ed un intraferro più grande, ciò che evita gli accidenti consecutivi. Quando i cuscinetti si scaldano, il metallo bianco fonde e l'invvolgimenti vengono a strisciare sui pezzi polari: questi accidenti sono rari coi cuscinetti in bronzo fosforoso. Se il riscaldamento viene sorvegliato e se il cuscinetto ha il tempo di raffreddarsi, non vi è nulla da temere.

I cuscinetti a sfere sono molto in favore presso alcuni costruttori, specialmente per i motori d'induzione che richiedono un intraferro molto piccolo; essi presentano tuttavia degli inconvenienti: non possono sopportare gli urti nè le polveri fine, metalliche o di altro genere.

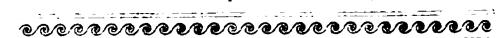
La lubrificazione è un'altra forma di inconveniente per i cuscinetti. In macchine della stessa serie si trova che alcune si lubrificano bene, altre male.

Le forze che sollecitano l'olio a lasciare i cuscinetti sono piccole e a questo spesso non si fa abbastanza attenzione. Alcune macchine sembrano perdere l'olio, poco tempo dopo la loro entrata in servizio; ciò può essere dovuto all'azione del tiraggio della cinghia, ma ciò può anche essere imputato alla natura dell'olio o alla presenza di impurità: la presenza di polveri anche fine, determina la formazione di una poltiglia che arresta la circolazione normale dell'olio.

Le lubrificazione deve essere facile a sorvegliare, anche durante la marcia e la puleggia specialmente deve essere disposta a tale scopo, perchè spesso essa è posta in modo tale da impedire l'ispezione degli anelli. Numerosi casi possono essere citati nei quali gli accidenti avrebbero potuto essere facilmente evitati con un po' d'attenzione prestata in tempo ai cuscinetti.

Alcuni industriali non hanno abbastanza cura di conoscere in quali condizioni funziona il loro impianto; una maggiore attenzione eviterebbe molte noie. Anche il cliente ha spesso il torto di voler fare una piccola economia su una macchina, o un apparecchio, e non sceglie quella che sarebbe per lui la più conveniente; spesso, in certe macchine, delle controviti mancano ai serrafili, le molle degli interruttori sono troppo deboli, i manici degli apparecchi anche, i contatti degli interruttori o dei rompicircuito sono spesso trascurati.

È un grosso errore quello di non prestare abbastanza attenzione a tutti questi dettagli, anche pagando per esse una maggior somma di danaro.

L'interruzione della marcia di una officina durante alcune ore, porta spesso con sè danni e spese ben superiori.

La crisi del carbon fossile.

Una delle cause principali della disorganizzazione e del turbamento che affligge il mondo è, senza dubbio, la crisi della produzione e distribuzione del carbon fossile. Nel periodo successivo agli armistizi le difficoltà del mercato carbonifero, anzichè diminuire in confronto a quelle che si avevano durante la guerra, sono cresciute. Oltre alla minore produzione dei campi minerari devastati per operazioni belliche vi hanno concorso le agitazioni dei lavoratori che, lasciate le miniere per la formazione degli eserciti, hanno avuto modo di constatare che la vita del minatore non è meno dura di quella del soldato in trincea, ed hanno reclamato forti aumenti di salari e diminuzione di ore di lavoro, non decidendosi a riprendere il lavoro se non dopo ottenuta, in tutto o in parte, soddisfazione alle loro richieste.

La produzione britannica, che nel 1913 fu di 287,000,000 di tonnellate, decrebbe nel 1918 a 228,000,000 di tonnellate, ed ancor minore sarà nell'anno 1919. Il presidente del Board of Trade, sir Auckland, ritiene che nell'esercizio finanziario luglio 1919-giugno 1920 la produzione potrà raggiungere 214 a 217 milioni di tonnellate; ma non ostante le misure

adottate per economizzare il combustibile tale produzione relativamente scarsa non consentirà alla Gran Bretagna di esportare che 20 milioni di tonnellate circa, mentre in tempi normali ne esportava circa 75 milioni.

La Germania ha visto anch'essa in notevole misura diminuire la sua produzione carbonifera, tanto che di circa 40 milioni di tonnellate di carbone che, in esecuzione del trattato di pace, è tenuta a fornire, per il primo anno, alla Francia, al Belgio, all'Italia, essa non potrà fornirne che la metà. La produzione di carbone delle miniere renana-westfaliane, che nel 1914 era stata di 117,000,000 di tonnellate, nel corrente anno si calcola non superi 80,000,000 di tonnellate: la produzione delle ligniti è già discesa da 42,298,000 a 35,452,000 tonnellate. Nel bacino della Ruhr la produzione di carbone, che nel 1913 fu di 114,000,000 di tonnellate, nel 1918 fu di 96,000,000 e pel corrente anno è prevista in 78 milioni. La Francia, per la distruzione delle sue miniere nei Dipartimenti del Nord e del Passo di Calais, ha visto anch'essa diminuire sensibilmente la propria produzione.

In condizioni relativamente migliori si trova il Belgio, che nel 1913 produsse 22,842,000 di tonnellate di carbone, nel 1914 tonn. 16,714,000, nel 1915 tonnellate 14,178,000, nel 1916 tonn. 16,863,000, nel 1917 tonn. 14,920,000, nel 1918 tonnellate 13,822,000 e nella prima metà del corrente anno ha prodotto 8,442,000 di tonnellate. Dal mese di luglio 1919 la produzione è continuata ancora a crescere raggiungendo nel settembre l'88 % di quella normale.

Gli Stati Uniti, invece, che contengono nel loro sottosuolo più della metà delle risorse di carbone del mondo, hanno continuamente aumentato la loro produzione. Durante il 1918 questa superò del 32 % la media annuale del quinquennio 1909-1913. L'incremento ebbe luogo principalmente nell'Illinois, nel West Virginia, in Pennsylvania. Ma nel corrente anno anche negli Stati Uniti la produzione è venuta decrescendo, tanto che si calcola che il totale sarà di circa 508 milioni di tonnellate, il più basso dal 1915 in poi. Nè in condizioni migliori si trovano in generale tutti gli altri paesi produttori.

Le difficoltà derivanti dal minore rendimento delle miniere sono poi aggravate dal maggior costo di produzione e dall'alto livello dei noli. Il costo della produzione è superiore in misura variabile fra il 75 e il 150 % a quello prebellico, i noli sono decuplicati.

Il carbone per bunker, che a Gibilterra si vendeva nel 1914 a 24/6 (Welsh), ora si vende a 136/: ad Algeri il prezzo è passato da 24/6 a 145: a Genova il Cardiff si vende attualmente 375 lire; a Malta per il Welsh si è passati da 24/6 a 150/: a Rio per il Cardiff da 42/ a 152/6, a Montevideo da 36/ a 145.

NOSTRE INFORMAZIONI

120 milioni di lavori idraulici nella Valcellina.

È stato presentato al Ministero dei Lavori Pubblici, dall'ing. Carlo Valdis e dal Geom. Renato Mosac, un progetto la cui esecuzione importerebbe lavori per oltre 120 milioni di lire: tale progetto avrebbe lo scopo di utilizzare l'acqua dei torrenti della Valcellina e del fiume Cellina, producendo una forza complessiva di 41,087 HP nominali da impiegarsi nelle industrie elettrochimiche.

Il progetto prevede tre salti: il primo di m. 195,39 in località Lesis nel Comune di Claut, il secondo di m. 134,09 di fronte all'abitato di Cellino, frazione del Comune di Claut, il terzo di metri 102,50 presso l'abitato di Barcis.

È stata presentata anche domanda di concessione a firma del signor Carlo Mosca. La domanda è stata già ammessa in istruttoria.

Elettrovia del Cesano.

Prima della guerra era stato compilato un progetto di linea tramviaria, in servizio della Valle del Cesano, per cura dell'ing. Gino Macola; ma per le difficoltà sopraggiunte, il progetto non potè aver seguito.

Attualmente il sig. Romano Andreoli di Mondavio si è reso concessionario del progetto Macola ed è disposto ad assumere l'esecuzione dei lavori. Il progetto prevede il collegamento della piagga Adriatica dallo sbocco di Marotta fino alla città di Pergola, posta sulla Fabriano-Urbino. L'Andreoli ha completato il progetto primitivo prevedendo anche il collegamento con le miniere solfuree di Bellisio e una diramazione lungo la spiaggia fino a Fano e Senigallia.

Con queste opportune modificazioni il progetto viene a rappresentare il miglior mezzo per la messa in valore della vallata del Cesano, oltre che per l'immediato assorbimento della mano d'opera locale. Si ha quindi ragione di sperare che gli uffici delle Ferrovie e del Ministero chiamati all'esame della pratica, vogliano prendere con tutta sollecitudine le deliberazioni necessarie.

Nuova linea tramviaria fra il Cremonese e il lago di Garda.

Fin dal 1908 si era agitata la questione di una linea che congiungesse il Cremonese e il basso Bresciano col lago di Garda. Ora si sta preparando la costruzione di una linea che venendo da Leno e portandosi a Ponte S. Marco farà convergere su questo centro un immenso traffico.

In una riunione tenuta presso il Sindaco di Montichiari dai rappresentanti degli enti interessati, si convenne di pieno accordo di cambiare il tracciato redatto fin dal 1909 dagli ingegneri Cassa Carboni.

Sono venuti nella determinazione di far innestare la linea del basso bresciano con la linea Virle Treponti, Bedissolo, Padenghe nel punto più opportuno, cioè Ponte San Marco, situato sulla strada provinciale.

Tale linea condurrebbe all'allacciamento diretto delle linee ferroviarie e tramviarie del Cremonese e del Basso Bresciano colla Valle Sabbia e colla futura ferrovia del Trentino, servendo magnificamente anche gli ubertosi centri della Valtenesi e della Riviera del lago: si convenne dunque sulla necessità dell'esecuzione di un tracciato Leno, Ghedi, Montichiari, Carinato, Ponte S. Marco, Bedizzole, innestandosi a Ponte San Marco colla linea per la Valtenesi.

Nuove esperienze di telefonia senza fili.

Un giovane italiano, Gino Gerace di Napoli, laureando in ingegneria al politecnico di Torino, sta eseguendo a Parigi alcune interessanti esperienze di trasmissione per telefonia senza fili a grandi distanze. Ricordiamo che già importanti esperimenti in questo campo furono fatti alcuni anni or sono dai professori Majorana e Vanni, i quali da Roma poterono comunicare con Tripoli. il Gerace ha voluto tentare di telefonare a distanze molto più grandi e per sormontare le difficoltà che si sono sempre presentate per la soluzione di questo problema, ha ideato uno speciale microfono capace di sopportare alte intensità.

Gli esperimenti sono presieduti dal generale Ferrier e vengono eseguiti dall'alto della torre Eiffel: le prove tendono a stabilire comunicazioni telefoniche con l'America. Ancora non si hanno dati precisi intorno ai risultati, però il Gerace crede di essere a buon punto. Intanto le esperienze proseguono.

Ordinazione di 12.000 vagoni per le ferrovie del Belgio.

L'Amministrazione delle Ferrovie ha passato ordinazione all'industria belga per 12000 vetture da viaggiatori che dovranno essere consegnate entro il termine di sei mesi.

In pari tempo il Ministro delle Ferrovie invitava l'industria a fornire 42 nuove vetture destinate ad essere convogliate nei futuri treni rimorchiati con l'elettricità.

Il dipartimento delle Ferrovie ha voluto così largamente premunirsi in vista delle esperienze che saranno fatte, probabilmente nel corso dell'anno, sulla linea Buxelles-Anversa, la prima sulla quale sarà fatta la prova dei trasporti elettrici. Queste vetture costeranno nien-

temeno che 250.000 lire ciascuna. Esse saranno costruite intieramente in ferro e potranno contenere un centinaio di viaggiatori: la lunghezza di ognuna sarà di m. 21.

A questo proposito osserviamo che i 5000 vagoni metallici di 21 tonn. ordinati recentemente ai costruttori francesi richiederanno una spesa ammontante a 80 milioni di franchi.

D'altra parte si assicura che lo stato belga sta preparando anche una nuova ordinazione di vagoni.

NOTIZIE VARIE

Lo sviluppo dell'industria dell'alluminio in Germania.

È noto che l'industria dell'alluminio in Germania ha avuto durante la guerra uno sviluppo considerevole.

Riportiamo a questo proposito alcuni dati tra i più interessanti.

I crescenti consumi del materiale da guerra obbligarono sempre più i tedeschi ad orientarsi verso l'alluminio tanto più che il rame veniva a farsi molto raro a causa del blocco. La produzione dell'alluminio, assai scarsa prima della guerra, dovette essere quindi spinta energicamente, e a tale scopo il governo imperiale contribuì con una somma elevata che si dice ammonti a 4 miliardi di marchi; secondo la «Börden-Courier» questa cifra è esagerata e la spesa ammonterebbe a soli 300 milioni.

Furono costruite nuove officine, perchè prima della guerra ne esisteva una sola a Badisch-Rheinfelden. Attualmente la Germania ne possiede un'altra a Erft e Horrem (riva sinistra del Reno) e altre due a Bitterfeld e Lanta. Un'altra a Rummelsburg è attualmente in esecuzione ed infine una nuova Officina sull'Inn, la quale utilizza la forza idraulica, è in via di compimento. La capacità di produzione dell'alluminio in Germania ammonterà a 40.000 t. allorchè sarà terminata l'officina dell'Inn: il contributo di quest'ultima si calcola a 10,000 tonn.

La Germania occuperà allora il secondo posto tra le nazioni che producono alluminio, e seguirà da vicino gli Stati Uniti che ne forniscono 90.000 t. Essa lascierà così dietro di sè la Svizzera e la Francia.

È da attendersi però, come osserva il «Börsen-Courier», un grosso sforzo da parte della industria francese la quale vorrà certamente riguadagnare il terreno perduto e su questo punto un certo numero di condizioni sono sfavorevoli alla Germania. Anzitutto essa manca di bauxite. Durante la guerra essa poteva contare sui giacimenti d'Austria e Galizia, ma ora questa bauxite perviene difficilmente e gli costa almeno altrettanto cara quanto l'alluminio grezzo francese. Fino a che non sarà stato risolto in modo soddisfacente il problema dell'epurazione dell'alluminio di Germania, questa resterà sempre in stato di inferiorità rispetto agli altri paesi produttori.

Essa sarà quindi obbligata di proibire l'uscita della bauxite.

D'altra parte le officine tedesche funzionano soltanto con la lignite. La sola che potrebbe utilizzare la forza idraulica è quella dell'Inn e questa non è ancora terminata. Senza dubbio la prossimità dei giacimenti di lignite permette ad una officina come quella di Bitterfeld che funziona in piena prosperità, di lavorare abbastanza economicamente. Ma, se si pensa al basso prezzo dell'energia idraulica ci si rende conto della concorrenza contro la quale dovranno lottare i tedeschi. Tuttavia essi contano sul rincaro delle forze idroelettriche all'estero per accrescere la possibilità della loro concorrenza.

Per il momento si sentono protetti dal basso prezzo del cambio, che equivale per essi ad una tariffa doganale proibitiva. Ma il cambio dovrà certamente salire un giorno o l'altro, però questo aumento, sempre secondo il «Börsen-Courier» si produrrà solo lentamente e, prima che il cambio sia ridiventato normale, le officine di alluminio avranno ammortizzati i loro impianti.

In questa attesa si calcola che, quantunque 1 Kg. di alluminio venga in Germania a costare 51 pfennig più caro che in altri paesi, pure il deprezzamento attuale del cambio, basta a ristabilire l'eguaglianza.

Il prezzo dell'alluminio è strettamente legato a quello del rame; i tedeschi che durante la guerra sono stati costretti ad impiegare l'alluminio come surrogato del rame, sembra che persistano su questa via ove si sono inoltrati con successo, tanto che questa sostituzione ha dato loro buoni risultati in elettrotecnica. Ma l'alluminio può essere applicato in altri rami dell'industria.

I tedeschi contano anche sul fatto che l'aumento dei prezzi dei metalli all'estero specialmente per il rame, migliorerà ancora la posizione dell'alluminio e si rallegrano già di questa nuova ricchezza che la guerra ha apportato al loro paese.

I surrogati della benzina.

In tutte le nazioni civili si sta attivamente lavorando per trovare surrogati a questo liquido prezioso e costoso.

In Francia si è cominciata a mettere in prova una miscela di alcool e di benzolo in cui l'alcool entra in forte proporzione, miscela già usata «ante bellum» dalle compagnie di «autobus» e di «taxis» di Parigi.

In America due ufficiali della sezione ricerche scientifiche hanno preparato un nuovo combustibile che sarebbe un perossido di Kerosene. Inodore e senza sapore il nuovo ritrovato possederebbe maggiore facilità di raffreddamento; sarebbe meno corrosivo della benzina, esploderebbe sotto zero e brucerebbe senza lasciare residui. L'effetto della sua esplosione sarebbe del 30 per cento più forte di quello della benzina, richiederebbe meno aria per la sua combustione e rimpiazzerebbe la benzina senza nessun apparecchio speciale.

In Inghilterra si va pensando all'uso del gas come carburante; pare che le prove ne abbiano dimostrati i vantaggi.

Infine in America un giovane portoghese avrebbe trovato, studiando gli effetti della tempera sopra certe qualità d'acciaio, una formula chimica per trasformare l'acqua in combustibile mediante l'aggiunta di elementi chimici di pochissimo costo di modo che 10 litri di acqua equivarrebbero potenzialmente a dieci litri di benzina, con la differenza che il loro costo non supererebbe i 50 centesimi.

Officine idroelettriche del Vorarlberg e l'elettrificazione della ferrovia dell'Arlberg (1).

Il governo austriaco ha stabilito di proseguire e completare i lavori dell'officina dello Spullersee a Danöfen (Vorarlberg) allo scopo di eseguire la elettrificazione della ferrovia dell'Arlberg.

Questa centrale lavorava in parallelo con quella del lago Spuller il cui bacino di carico della capacità di 13.5 milioni di metri cubi trovasi a 1800 m. di altezza. Da questo stesso bacino partirebbe la galleria che deve alimentare l'officina di Danöfen mediante una caduta di 800 m. capace di fornire 3200 Kw. La potenza totale degli impianti, compresa quella del lago Formarin, raggiungerebbe 30.000 Kw. I lavori per l'elettrificazione saranno subito iniziati e la messa in servizio avrebbe così luogo alla fine del 1921.

(1) *E. T. Z.* 2 Ottobre 1919 — *R. G. E.*, 21 Febbraio 1920.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 5, 1920.

Roma -- Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

PHILIPS
LAMPADE ARGA
TIPO MEZZO-WATT
NUOVI
= TIPI! =
PHILIPS
½ WATT

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 6. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Marzo 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 15 Marzo 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 6

Direttore: **Prof. ANGELO BANTI** | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**

„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**

Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Le basi teoriche dello sviluppo della radiotelefonia

(*Continuazione, vedi n. 1° gennaio* 1920).

II.

Abbiamo visto nel precedente articolo come sia necessario in Radiotelefonia, ricorrere all'uso di oscillazioni di carattere persistente che non abbiano intervalli di smorzamento durante i quali le vibrazioni acustiche della voce parlata non troverebbero il mezzo di irradiarsi nell'etere.

Vediamo ora, nella comune pratica, in quali limiti concreti le frequenze dell'ordine radio-telefonico debbano essere contenute.

Fig. 1.

È noto che la gamma *udibile* delle vibrazioni sonore parte da un minimo estremo di circa *quaranta* al minuto secondo per salire ad un massimo di circa *trentatremila*: entro questi limiti un suono può essere percepito dal nostro orecchio. La parola articolata attinge delle medie di vibrazione che in generale non sorpassano le *quattromila* e per quanto talune sfumature della voce umana tocchino, talvolta, la frequenza di *quindici e sedicimila*, la frequenza normale che più riesce ad impressionare il nostro organo auditivo è quella di *mille*. Se, infatti si studiano all'oscillografo le correnti prodotte dalla voce parlata sopra un microfono, si osserva che le varie vocali e consonanti assumono nei tracciati dell'apparecchio forme particolari ad ognuna, ma la frequenza delle curve permane, nella media ordinaria, sul valore *mille*, e soltanto la lettera *s* rende una frequenza di gran lunga più elevata che le lamine di molti microfoni, a causa della loro inerzia, o del loro *periodo proprio*, di vibrazione notevolmente più basso, non riescono a ripetere.

Comunque, affinchè tutte le inflessioni della parola siano ben trasmesse, è necessario che la frequenza delle oscillazioni da usarsi nell'apparecchio emettitore sia molto superiore alla frequenza normale delle vibrazioni acustiche che abbiamo visto aggirarsi intorno ai mille periodi.

Osservisi, per esempio, la forma che assume all'oscillografo la parte di una parola pronunciata davanti al microfono.

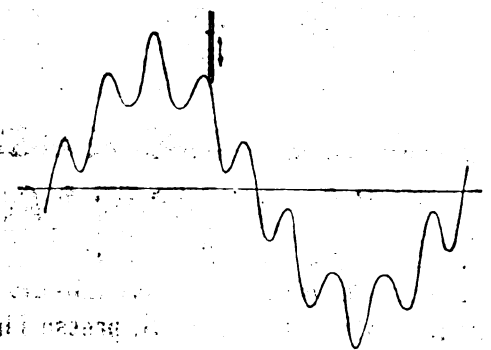



Fig. 2.

Volendo ripetere lo stesso suono radiotelefonicamente occorrerà una « radiofrequenza » di oscillazioni trasmesse che sia capace di seguire la forma del suono in tutte le inflessioni della sua curva oscillografica, e quindi una radiofrequenza sul tipo di quella diagrammata dalla figura 3.

E poichè abbiamo visto che la frequenza acustica della voce parlata ha una media di mille periodi, si può calcolare senz'altro, *grosso modo*, che il minimo della radiofrequenza occorrente sia all'incirca di 10.000 periodi al minuto secondo.

Usando una radiofrequenza di questa altezza, noi siamo sicuri di aver sempre un'onda a disposizione di qualunque, anche minima, variazione del suono.

Ma c'è un inconveniente.

La radiofrequenza di diecimila periodi rientra nella gamma dei suoni *udibili*: essa corrisponde ad un acutissimo sibilo che viene trasmesso in modo uguale e continuo e fedelmente ricevuto e riprodotto dal detector e dal telefono della stazione ricevente. Detto sibilo si mescola ai suoni della voce parlata e reca un grave disturbo alla buona ricezione.

Per ovviare all'inconveniente non resta che ricorrere ad una radiofrequenza che oltrepassi il limite massimo dei suoni udibili (33000) e solo con frequenze superiori a questo limite si può essere sicuri che il telefono ricevitore non sarà disturbato da alcun suono continuo, ma riprodurrà soltanto quei suoni che verranno determinati da *variazioni d'ampiezza* la cui frequenza resta nell'ordine normale microtelefonico.

Ecco perchè le radiofrequenze in uso, nella tecnica della telefonia senza fili non sono mai minori ai 33000 periodi ma spesso anzi, attingono a valori di gran lunga più elevati. Su queste radiofrequenze occorre influire in modo che mentre esse rimangono altissime ed *inudibili* finchè il microfono è inattivo, quando invece il microfono funziona sopra di esse si applichi l'interferenza delle frequenze microfoniche, ottenendo una risultante di effetti che rientri nella gamma dei suoni percepibili.

Questo è il problema essenziale della cosidetta « modulazione ».

Occorre, in altre parole che il complesso emettitore radiotelefonico sia atto ad irradiare contemporaneamente due tipi di oscillazioni soprapponentisi: uno di onde persistenti di alta frequenza *inudibile* e d'intensità costante; un altro di onde ugualmente durevoli, ma di frequenza più bassa, *udibile* e di variabile intensità. Il primo tipo, da solo, nei momenti di riposo del microfono; il secondo insieme al primo e ad esso sovrapposto ed unito per i momenti nei quali si parla.

Fig. 3.

Qualcuno potrebbe ritenere che questa è una complicazione, e lo è difatti: Idealmente sarebbe preferibile che il complesso radiotelefonico non emettesse oscillazioni di alcun tipo durante i riposi e ne emettesse delle *variabili* mentre il microfono lavora. Ma per quanto taluno (Blondel 1901) abbia cercato di adottare un sistema di *estinzione* durante i riposi e di *oscillazione* durante i lavori mediante *spinterometri* resi attivi da fiamme manometriche, purtuttavia nessuno, fino a poco tempo fa, era riuscito a realizzare questo sistema ideale in cui, a microfono inattivo, nessuna onda è trasmessa. Recentemente, dopo la introduzione dei tubi a vuoto a tre elettrodi come generatori di oscillazione, le cose sono cambiate e il sistema della *sovrapposizione* ha potuto, in taluni casi, essere sostituito con sistemi ad oscillazione unica.

Fig. 4.

Il metodo della sovrapposizione è chiaramente illustrato dalla figura 4: *a* è il diagramma di una serie di onde smorzate vicinissime tipo Clifden) ed *a'* quello di un'oscillazione persistente; l'uno e l'altro tipo ugualmente idonei per la pratica della radiotelefonia; *b* e *b'* rendono la sinusoide dell'ordinaria corrente microfonica. Se noi accoppiamo in modo qualunque, per esempio *induttivamente*, la soprapposizione della corrente microfonica a quella oscillatoria continua e loro risultante il circuito d'alta frequenza e quello del microfono avremo, fra i due circuiti un'azione mutua identica a quella diagrammata in *c* e in *c'*; avremo cioè, sull'aereo, una corrente d'alta frequenza ma d'intensità variabile, seguente le variazioni della corrente del microfono.

E i ventri dell'intensità risultante corrisponderanno ai ventri dell'intensità della corrente microtelefonica, i nodi ai nodi, in modo che praticamente, avremo una frequenza di *ventri* e nodi d'intensità uguale alla frequenza della corrente del microfono, e in definitiva una frequenza rientrante nei limiti di quelle perfettamente percettibili al nostro orecchio e rivelabili dal telefono ricevitore.

Nè le alternanze positive e negative di ogni singola onda fra quelle sovrapposte alla corrente microfonica potranno di troppo influire passivamente sull'intensità risultante, giacchè quasi tutti i valori *zero* delle onde d'alta frequenza vengono a trovarsi *al di sopra* del valore zero di ogni alternanza positiva della corrente microfonica, in guisa tale da poter ritenere senz'altro l'oscillazione accoppiata emessa dal posto trasmettitore come un'irradiazione di bassa frequenza a periodo e intensità variabili a seconda delle variazioni introdotte dal giuoco del microfono.

Ma studiamo ancora più addentro il meccanismo di questo fenomeno su cui si basa il problema essenziale della radiotelefonia.

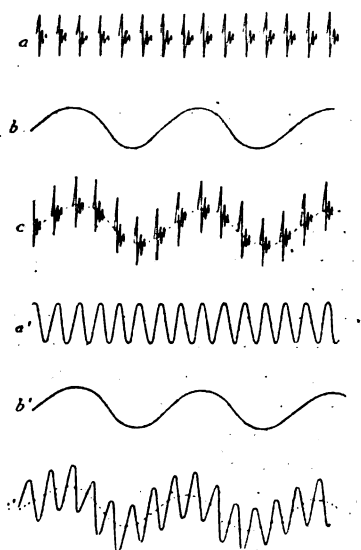
Immaginiamoci la sinusoide di una oscillazione continua ad alta frequenza emessa dall'aereo di un posto trasmettitore nei momenti nei quali il microfono è inattivo.

Supponiamo ora di dover trasmettere non una parola, bensì un *suono musicale*, e, per esempio, il *la normale* di un diapason, costituito come si sa, da una frequenza di 335 vibrazioni per minuto secondo; e supponiamo, che la permanenza di questo suono davanti al microfono si limiti esattamente ad un minuto secondo. La lamina del microfono, oscillerà, quindi, esattamente, 335 volte e per altrettante volte — dato l'accoppiamento magnetico dei circuiti o altro espediente dei vari adottati dalla tecnica radiotelefonica — l'intensità di una delle onde ad alta frequenza verrà *rinforzata*. E verrà precisamente ampliato e rinforzato il ventre di quella semi onda che trovasi sull'aereo nell'istesso momento in cui la lamina del microfono, stringendo il contatto microfonico, lancerà sull'aereo, in unione all'altra, anche la propria corrente. Rispetto alla intensità complessiva dell'irradiazione avremo, quindi, in un minuto secondo, 435 aumenti di intensità e 435 diminuzioni, ed essendo le frequenze di queste variazioni perfettamente nell'ordine di quelle dei suoni idibili, il telefono ricevitore ripeterà fedelmente il suono trasmessogli.

Nel caso, invece, della parola articolata, l'andamento del fenomeno sarà molto più complicato, ma sempre fondato sugli stessi principi. In luogo di un suono costante, della durata di un minuto secondo, avremo tutta una gamma di suoni rapidissimamente variabili, ma ciascuno di essi, anche se di durata non superiore ad un millesimo di secondo, avrà in quel millesimo di secondo una frequenza sua propria, la quale reagirà sull'oscillazione fondamentale.

Come vedesi, nel sistema qui descritto, l'azione « modulatrice » del microfono influisce esclusivamente sulla intensità dell'oscillazione fondamentale del radiatore e non, direttamente, sulla frequenza. Malgrado ciò e per le ragioni anzidette, viene in definitiva a costituirsi come una specie di *frequenza degli aumenti di intensità*, la quale rientrando nel limite di quelle dei suoni udibili può essere percepita dal telefono ricevitore.

Su questo principio riposano quasi tutti i dispositivi antichi e recenti di telefonia senza fili a mezzo delle forze elettriche.

UMBERTO BIANCHI
Deputato al Parlamento.

Fabbricazione elettrolitica del ferro.

La precipitazione elettrolitica del ferro dalle sue soluzioni saline entra attualmente in un periodo di attuazione pratica.

L'idea della fabbricazione elettrolitica del ferro risale alla metà del secolo passato: Klein, ottenne infatti nel 1860 dei cliché da stampa mediante un deposito di ferro ottenuto per elettrolisi da una soluzione di solfato di ferro e di solfato di magnesio. Nel 1867, Feuquières in Francia e Classen nel 1881 in Germania, proseguirono egualmente delle prove su questo argomento. Nel 1898 Cowper-Coles, in Inghilterra, intraprese una serie di ricerche metodiche in seguito alle quali nel 1906 potè prendere un primo brevetto. Il suo processo si riferiva alla fabbricazione di tubi di ferro elettrolitico mediante un catodo rotativo. Le esperienze eseguite mediante bagni di composizioni svariatissime e con diverse combinazioni meccaniche, non sembrano però aver varcato i limiti del laboratorio. Nel 1900, il tedesco Merck faceva brevettare un processo basato sull'elettrolisi di una soluzione concentrata di cloruro ferroso puro. Nel 1904 Burgess, in America, preparava grandi quantità di ferro impiegando come elettrolito una soluzione di solfato di ferro e di ammoniaca. Il prof. Foerster, di Dresda, nel 1906 rendeva noto che i migliori risultati erano ottenuti mediante una soluzione di solfato di ferro mantenuta leggermente acida, ad una temperatura di 950 C.: la corrente era di circa 2 amp. per decimetro quadrato.

Nel 1909 la Langbein Fauhauser Werke e il prof. Fischer di Berlino mettevano insieme diversi processi per la preparazione elettrolitica del ferro. Uno di questi è caratterizzato dal trattamento di soluzioni concentratissime di cloruro di ferro e di cloruro di calcio alla temperatura di 110° e con forte intensità di corrente.

Il prodotto ottenuto si presentava in lastre di spessore irregolare le quali venivano poi laminate.

Finalmente nel 1910 la Società «Le Fer» prendeva il suo primo brevetto; le licenze di fabbricazione per i tubi e lamine di ferro venivano esercitate negli stabilimenti Bouchayer e Viallet e nelle officine di Sainte Marie e Gravigny.

Daremo alcuni dettagli intorno ai due processi che sono entrati nel campo industriale in Francia e precisamente i processi Burgess e quello della Società «Le Fer».

Processo Burgess. — Le Acciaierie di Firminy avevano eseguito diverse ricerche, interrotte poi dalla guerra, allo scopo di preparare il ferro elettrolitico per l'alimentazione dei forni a crogiuolo per acciai fini. Tuttavia, in seguito ai rivolgimenti causati dalla guerra, divenne sempre più difficile provvedersi di ferro di Svezia.

La Società mandò quindi uno dei suoi ingegneri in America onde mettersi in relazione col prof. Burgess.

Questo ingegnere dette tutte le informazioni necessarie e in seguito a ciò fu subito decisa la messa in opera di questo processo nelle officine di Riouperoux. L'elettrolita impiegato è formato da solfato ferroso, preparato direttamente all'officina con del ferro vecchio attaccato mediante una soluzione diluita di acido solforico. A questo solfato ferroso viene aggiunto del cloruro ferroso e del solfato di ammonio e, a volte, anche alcuni sali organici. L'elettrolisi viene fatta entro una vasca, mediante una corrente elettrica la cui densità è solo di 1 amp. per decimetro quadrato. È stata scelta una densità di corrente così bassa onde poter ridurre la formazione d'idrogeno che resterebbe occluso nel metallo rendendolo molto fragile.

Tuttavia questo idrogeno potrebbe essere facilmente scacciato mediante una conveniente ricottura del ferro.

Secondo l'ing. A. Coutagne, direttore delle Acciaierie di Firminy, la produzione del ferro con questo processo è di 8 tonn. per Kw-anno.

Processo della Società «Le Fer». — In questo processo il ferro viene prodotto per elettrolisi di una soluzione di solfato ferroso messo in circolazione continua mediante elettrodi rotanti. Il ferro va a depositarsi sul catodo ove un dispositivo speciale permette di formarne dei tubi di spessore molto uniforme.

L'anodo in ghisa mantiene in agitazione il liquido elettrolitico, il quale nella sua circolazione passa sopra della tornitura di ferro in modo da essere costantemente mantenuto neutro dal punto di vista chimico. Si evita inoltre la formazione di idrogeno mediante l'aggiunta periodica di un depolarizzante. In queste condizioni è possibile di operare con forti densità di corrente che raggiungono anche 10 amp. per dmq. La temperatura del bagno è di 75° C.

I tubi di ferro elettrolitico così prodotti sono depositati sopra un mandrino metallico da cui sono poi staccati dopo ricottura.

Delle analisi dei ferri prodotti all'officina di Rioupéroux, la composizione chimica sarebbe approssimativamente la seguente:

Carbone	0,015 a 0,064 %
Silicio	0,004 a 0,020 »
Manganese	traccie
Fosforo	0,002 a 0,009 »
Solfo	0,001 a 0,007 »

Al momento della sua uscita dal bagno elettrolitico il ferro prodotto è duro e fragile, a causa dell'incrudimento subito e per la presenza dei gas occlusi.

L. Guillet rileva infatti che un campione di metallo, di 34 gr. avente un volume di cm³. 4,3, conteneva 28 cm³. di gas avente la composizione volumetrica seguente:

Idrogeno cm³. 18,8
Ossido di Carbonio cm³. 7,4
Acido carbonico cm³. 0,2
Azoto cm³. 2,2
Ossigeno cm³. 0,0.

Il Guillet ha sottoposto diversi campioni a prove micrografiche, termiche e meccaniche ottenendo risultati molto interessanti.

Il ferro elettrolitico puro serve, come abbiamo accennato, da materia prima per la fabbricazione degli acciai speciali al crogiuolo. Probabilmente in questo ramo della tecnica esso arriverà a rimpiazzare completamente i ferri di Svezia che vengono importati a prezzi elevati.

Altra applicazione, meno importante, del ferro elettrolitico, è quella delle asticelle per saldatura autogena.

Per la fabbricazione dei tubi, il processo elettrolitico permette la fabbricazione delle condotture aventi uno spessore molto uniforme di qualsiasi grossezza. Oggi possono essere ottenuti praticamente con questo metodo tutti i diametri di tubi.

Questi tubi di ferro elettrolitico presentano una resistenza considerevole alla pressione. Quando questa pressione oltrepassa un certo limite i tubi subiscono una deformazione regolare ma in nessun caso si fendono.

Infine le lamine di ferro elettrolico potranno in seguito, far concorrenza alle lamine di costruzione elettrica, avendo qualità magnetiche e meccaniche superiore a queste ultime (1).

La fase di eccitamento nello stimolo da raggi X (2).

I raggi X occupano la zona abiotica nella estesa gamma delle radiazioni.

Non tutte le cellule viventi presentano una stessa fragilità all'azione dell'energia radiante. Al contrario, il grado di suscettibilità personale dei diversi elementi è estremamente differente. Così, mentre le cellule del sistema nervoso sembrano godere di una immunità quasi assoluta (possono resistere ad ogni modo a 600 unità X), i linfociti al contrario vengono distrutti talvolta alle piccolissime dosi di $^1/_{10}$ di X.

In questa diversa fragilità cellulare, che sembra dipendere dalla giovinezza della cellula e dalla sua attitudine a riprodursi, risiede il potere terapeutico dei raggi X, i quali elettivamente distruggono i tessuti patologici molto fragili, perchè in istato di continua riproduzione, e risparmiano gli elementi sani che li circondano, più resistenti perchè meno attivamente proliferanti. Tale teoria unanimemente accolta da tutti i biologi, io chiamo terapeutica perchè dalla terapia prese inizio ed alla terapia si ispira.

Siffatta concezione non è stata scossa nè meno dalla cognizione di alcuni fatti che sembravano doverne infirmare il valore.

Tre anni dopo la scoperta di Röntgen, Maldimey e Thouvenin (e successivamente Wolfenden, Forbes, Ross ed altri), dimo-

(1) *Houille Blanche*, Settembre 1919. — (2) Nota del dott. A. PAIS, presentata all'Accademia dei Lincei il 25 luglio 1919.

strarono come i raggi X in piccole dosi possano eccitare lo sviluppo dei semi e l'accrescimento delle piante. In seguito furono descritti fenomeni di eccitamento anche in tessuti animali. Max Numberg rivelò che piccole dosi di raggi X rendono più attiva la funzione galattogena. Kienböck descrisse per primo alcuni casi di alopecia nei quali tenui irradiazioni avevano potuto provocare la rigenerazione dei capelli. A questi fatti la teoria distruttiva o terapeutica oppose la considerazione che la funzione galattogena è legata a fatti veri e propri di istolisi e che i fenomeni di maggiore attività proliferativa nei tessuti sono determinati in via secondaria da intensa reazione infiammatoria.

I fenomeni veri e propri di eccitamento furono ristretti quindi ad alcune manifestazioni della cellula vegetale.

Osservazioni ulteriori modificarono per altro il concetto del potere necrobiotico dei raggi X.

Bergonié e Tribondeau, irradiando i testicoli dei topi bianchi, osservarono per i primi alcune forme di spermatozoidi giganti a teste multiple e mostruose. Ne trassero la conseguenza che i raggi X, invece di uccidere la cellula, possono, in alcuni casi, provocare l'atipia evolutiva, carattere essenziale delle cellule cancerigne.

Tale scoperta veniva a dare una base scientifica alle osservazioni cliniche precedenti, che accusavano i raggi X di suscitare lo sviluppo degli epiteliomi nei tegumenti dei radiologi esposti senza protezione a piccole e ripetute irradiazioni. Ménétrier, Mallet e Rountrée dettero una provva sperimentale a questa affermazione provocando nei topi bianchi lo sviluppo di tumori epiteliali. Ricerche recentissime di Marie e Clunet, di Wickham e Degrais, di Dominici, Barcat, ecc., hanno messo infine in evidenza che alcuni tessuti irradiati (specialmente col radium), prima di raggiungere la fase delle alterazioni necrobiotiche, sono colpiti da gigantismo, regressione embrionaria, e attraversano un periodo di rapida senescenza.

Accanto al termine radiodistruzione si è recentemente creato il termine radioeccitamento. Ma radioeccitamento non significa generalmente esaltamento funzionale a carattere fisiologico, ma eccitamento morboso o, per lo meno, atipico.

A questa classica dominante teoria, che informa tutta la radiologia, e che non ha mai avuto dei decisi avversari, io oppongo la concezione seguente:

I raggi X in piccole ed opportune dosi esercitano sulla cellula sensibile *un'influenza eccitatrice costante e normale* (1).

I fenomeni di eccitamento sfuggono alla nostra osservazione per un complesso di ragioni che succintamente qui riferisco:

1º perchè il pregiudizio terapeutico ha creato una tecnica che devve necessariamente condurre alle alterazioni ed alla morte dei tessuti. Se i fenomeni di eccitamento nelle piante vennero a nostra cognizione, si è perchè la cellula vegetale è meno sensibile della cellula animale, e quindi le dosi comunemente distruttivve furono, in tali casi, eccitanti;

2º perchè l'energia radiante ha un potere biologico altissimo ed i nostri attuali apparecchi sono al contrario ancora imperfetti, incapaci di moderare le tenui quantità di energia e di mantenere un regime assolutamente costante;

3º perchè, generalmente, non si tiene il dovuto conto della qualità dei raggi. Le più recenti osservazioni tendono a dimostrare che il fattore qualità ha un valore biologico altissimo indipendentemente dal fattore quantità. Una stessa dose, cioè, ha sopra uno stesso tessuto un effetto differente a seconda della lunghezza d'onda delle radiazioni emergenti dall'ampolla radiogena:

4º perchè gli attuali sistemi di misura fisici e chimici non sono così perfetti o sensibili da rivelarci le piccole quantità di energia che costituiscono appunto tali dosi eccitanti, ma sono appena sufficienti per la definizione delle dosi distruttive;

5º perchè le cellule hanno una sensibilità diversa a seconda dell'istante in cui vengono irradiate, in rapporto alla loro attività funzionale. Tali variazioni di sensibilità sono a noi sconosciute, nè potrebbero venire rilevate dalle alte dosi distruttive che tendono a livellare tali lievi differenze nelle profonde reazioni metamorfiche;

6º perchè l'esame dei fenomeni reattivi da raggi X è affidato generalmente alla istologia, mentre i fenomeni di eccitamento potrebbero meglio essere rivelati dalla fisiologia. Ma la fisiologia, solo raramente chiamata allo studio delle radio-reazioni, adotta la stessa tecnica distruttiva usata in terapia.

Queste io credo siano le cause principali alle quali si deve ascrivere l'ignoranza dei fenomeni di eccitamento, nello stimolo da raggi X.

Non ostante tante cause avverse io ritengo che i fenomeni di radio-eccitamento normale siano numerosissimi.

Gli stessi quadri anatomo-patologici che sembrano documentare incontestabilmente con le loro figure metamorfiche la potente azione nociva dell'energia radiante: tali quadri distruttivi sui quali la radiologia fonda le sue leggi, si ravvivano, al nostro sguardo non prevenuto, di fenomeni di esaltamento funzionale, di rigogliosa attività cellulare, mal repressi dalle violente azioni reattive.

Manifestazioni mal comprese di questa attività funzionale esaltate io ritengo debbano considerarsi i fenomeni che seguono ad irradiazioni degli organi ematopoietici:

1º la leucocitosi polinucleare neutrofila;

2º la fagocitosi imponente dell'organo splenico e nel midollo delle ossa e nel letto vasale;

3º l'iperplasia del midollo osseo il quale, da giallo, si trasforma in midollo funzionale con aumento del numero dei mielociti granulari e delle cellule madri, con aumento del numero assoluto degli eosinofili, delle mastzellen e con proliferazione eritroblastica.

L'insieme di questi fenomeni mi ha indotto a ritenere che gli organi ematopoietici così profondamente modificati da piccole irradiazioni, gli elementi bianchi del sangue radiosensibilissimi fra tutte le cellule viventi, e gli endotelii vasali, eccitati a più attiva funzione, potessero determinare un eccitamento transitorio dei poteri di resistenza e di difesa dell'organismo contro le malattie infettive.

Tale concetto è giustificato da due considerazioni principali:

1º che gli organi ematopoietici hanno una funzione oramai universalmente riconosciuta, nelle reazioni dell'organismo contro un gran numero di malattie infettive;

2º che lo stimolo da raggi deve essere necessariamente specifico dacchè la radiosensibilità di un elemento cellulare è tanto più elevata quanto la sua funzionalità è più attiva, quanto la sua attività riproduttrice è maggiore.

Gli elementi, che in ciascuna malattia infettiva saranno specificatamente stimolati dagli agenti infettivi, acquisteranno per conseguenza una radiosensibilità specifica elevatissima e predominante.

Di tale ipotesi noi dobbiamo trovare la conferma nei reperti ematologici della leucemia, ove la radiosensibilità specifica è acquisita volta a volta dalla serie di leucociti che patologicamente divengono più attivi.

E. M.

Tubo sottomarino

per il trasporto del petrolio attraverso l'Atlantico

L'Europa ha intenso e improrogabile bisogno di conbustibili: l'America è attualmente quasi il suo esclusivo fornitore di combustibili liquidi, e ciò potrà durare fino a tanto che i pozzi della Galizia e della Russia non avranno ripreso il loro funzionamento normale.

Ma il trasporto del petrolio dall'America in Europa richiede un numero considerevole di navi, così che il prezzo del combustibile liquido viene ad essere enormemente gravato dalle spese dei noli che si mantengono ancora elevatissimi.

Ora si pensa: vi sarebbe un mezzo più economico delle navi petroliere, per far passare il prezioso combustibile attraverso l'Atlantico? Il direttore di una officina americana, il Murphy, espone al riguardo un progetto ardito ed originale: esso consiste nel posare, tra l'America e l'Inghilterra, un tubo cavo, flessibile che servirebbe da canalizzazione per il petrolio.

Esistono già vaste reti terrestri per il trasporto del petrolio esso sono le ***pipes lines***, di cui alcune sono di grandissima lunghezza e collegano direttamente i pozzi ai porti di carico. Si hanno anche esempi di canalizzazioni sottomarine; a Tuxpam-Bar la Mexican Eagle Co. ha posato due condutture sottomarine di m. 0,15 di diametro una di 1100 m. e l'altra di 15.000 m. di lunghezza; il petrolio circola in questi tubi sotto una pressione di 30 atmosfere.

Il Murphy propone di dare una audace generalizzazione a questi dispositivi non nuovi nella pratica del trasporto dei combustibili liquidi.

L'inventore da quanto si rileva dalla *Revue Scientifique*, avrebbe ideato di impiegare un tubo flessibile formato di lamine di acciaio dolce avvolte a spirale con una guarnizione di amianto. Una copertura metallica protettrice permetterebbe di sopportare una pressione interna di 150 atmosfere ed una pressione esterna di 700 atmosfere. La viscosità del petrolio opporrà una resistenza enorme al suo passaggio su una così grande lunghezza.

Questa difficoltà potrebbe forse essere superata con un artificio suggerito da quelli ai quali si è ricorso nel ***pipes lines*** terrestri. Questi tubi sono scanalati internamente come i cannoni e le armi da fuoco in genere e al liquido viene aggiunto il 10 % di acqua. La colonna liquida spinta dalle pompe prende un moto di rotazione; l'acqua, più densa del petrolio, viene gettata dalla forza centrifuga contro le pareti del tubo: il petrolio viene così ad essere circondato da una guaina d'acqua la quale non essendo vischiosa assicura un passaggio rapido e regolare.

Il tubo transatlantico sarebbe fabbricato a bordo delle navi che debbono po-

(1) Le mie ricerche sperimentali sul potere eccitante dei raggi X datano dai primi mesi del 1917. Vedi: *L'influenza dei raggi X sulla malaria* in « Gazzetta degli ospedali e delle cliniche », n. 84, anno 1917: *L'influenza dei raggi X sulla curva termica della malaria*, Libreria fratelli Bocca, Roma.

sarlo e così potrebbe essere immerso mano a mano che viene fabbricato.

L'inventore calcola la spesa d'impianto a 250 milioni di lire, e il prezzo di costo di 1000 metri cubi chilometro a lire 0,35. Colle navi cisterna si spendono invece L. 40.

Circa le obiezioni che gli vengono mosse al riguardo, il Murphy le respinge subito dicendo che sono le stesse che sono state fatte cinquant'anni or sono, al primo cavo transatlantico sottomarino.

Per la circolazione degli autoveicoli.

Con R. decreto del 6 ottobre 1919 è stato decretato:

Art. 1. — Agli articoli 8 e 9 del regolamento approvato col R. decreto 31 agosto 1910, n. 642, sono sostituiti i seguenti:

Art. 8. — Nelle licenze di circolazione dei motocicli, automobili ed autoscafi deve essere indicato il massimo di forza espresso in cavalli dinamici (HP) che il motore può sviluppare.

Per gli automobili e per gli autoscafi destinati ad uso pubblico esclusivo e permanente di linea regolare non postale e da piazza e per quelli destinati ad uso esclusivo e permanente di trasporto merci, la Prefettura dichiara nella licenza tale destinazione.

Art. 9. — A decorrere dal 1º gennaio 1920 per l'accertamento del massimo di forza che il motore dei motocicli, automobili ed autoscafi può sviluppare, agli effetti della liquidazione della tassa, sono adottate le seguenti formule:

1. Per i motori a benzina a quattro tempi:

$$HP = 0{,}08782\ n.\ V\ 0{,}6541$$

dove:

n = numero dei cilindri,

V = volume della cilindrata (area dello stantuffo moltiplicata per la corsa) espresso in centimetri cubici.

2. Per i motori a benzina a due tempi i risultati della formula precedente dovranno essere moltiplicati per il coefficiente 1.625.

3. Per i motori a vapore a doppio effetto:

a) se a semplice espansione:

$$HP = 2\ n\ P\ D^2\ C\ N$$

in cui

n = numero dei cilindri;

P = pressione massima effettiva di lavoro della caldaia in chilogrammi per cm.^{2} Per le caldaie tipo « Serpollet » si assumerà P — 50;

D = diametro dello stantuffo in metri;

C = corsa dello stantuffo in metri;

N = numero dei giri del motore per minuto primo, alla velocità di regime. Come semplice indicazione può ritenersi che vari da 250 a 300.

Per i motori a semplice effetto, la potenza è la metà di quella risultante dalla formula.

b) se a duplice espansione:

$$HP = 2 n' \ (P - p)\ D^2\ CN + 2 n''\ p d^2 CN$$

in cui:

n' = numero dei cilindri ad alta pressione;

p = pressione del vapore all'uscita del cilindro ad alta pressione, in chilogrammi per cm.^{2};

D = diametro dello stantuffo ad alta pressione, in metri;

n'' = numero dei cilindri a bassa pressione;

d = diametro dello stantuffo a bassa pressione, in metri;

P, C, N = come alla lettera *a*).

Non vanno considerati come motori a duplice espansione quelli i cui cilindri per dispositivi speciali possono agire anche tutti ad alta pressione. In questo caso si applicherà la formula *a*) per ciascuno dei cilindri, e la potenza del motore sarà la somma delle potenze dei singoli cilindri.

4. Per i motori elettrici con eccitazione in serie:

$$HP = \frac{1{,}1}{1000}\ V\ A \quad \text{(per ciascun motore)}$$

in cui:

V = tensione massima iniziale di scarica in volt, che permette di ottenere il combinatore (controller) mediante l'aggruppamento degli accumulatori;

A = intensità di corrente, in ampère, che circola nel motore quando il combinatore inserisce la resistenza minore e quando il motore gira alla velocità di regime: come semplice indicazione può ritenersi di 700 a 900 giri al minuto primo.

Come controllo, nel caso si tratti di un veicolo con accumulatori a piombo, di tipo comune, si può usare la formula:

$$HP = \frac{3.5}{1000}\ n\ S$$

in cui:

n = numero totale delle piastre della batteria, qualunque sia l'aggruppamento di esse;

S = area in dm della faccia di una piastra.

In caso di motori diversi da quelli sovra contemplati, si procede per prova diretta.

Contro il risultato degli accertamenti compiuti dagli uffici locali incaricati, è ammesso il ricorso al Ministero delle finanze.

Art. 2. — Tutti i motocicli, automobili ed autoscafi già in circolazione alla pubblicazione del presente decreto devono essere presentati a cura dei possessori ad una nuova verifica da parte dei circoli ferroviari d'ispezione o degli uffici del genio civile per un nuovo accertamento della potenza in base alle formule di cui al precedente articolo.

Dell'accertata nuova potenza dev'essere presa nota con inchiostro rosso nelle licenze di circolazione di cui al regolamento 2 luglio 1914, n. 811, a cura del funzionario accertante, a fianco della potenza tassabile preesistente, la quale deve essere depennata.

Il funzionario stesso appone a fianco dell'avvenuta correzione la propria firma ed il bollo d'ufficio.

Al funzionario che procede al nuovo accertamento della potenza è dovuta dal possessore dell'autoveicolo un'indennità di lire cinque.

Art. 3. — Gli autoveicoli per i quali al 1º gennaio 1920 (o, comunque, all'atto del pagamento della tassa di circolazione dell'anno solare 1920) i circoli ferroviari di ispezione o gli uffici del genio civile non abbiano ancora potuto ultimare la verifica, possono essere ammessi a pagare in via provvisoria la tassa del 1920 in base alla potenza antica. In tal caso però i possessori devono versare all'ufficio del registro un deposito di L. 30, 200 o 100 a seconda che trattasi di motociclo, automobile od autoscafo, deposito da conteggiarsi dopo l'avvenuto accertamento della nuova potenza.

Detto accertamento dev'essere ultimato per tutti indistintamente gli autoveicoli entro il 31 marzo 1920; i possessori inadempienti a tale obbligo perdono il diritto al conteggio del deposito nella tassa dell'anno solare 1920 ed il deposito resta incamerato.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Applicazione del radiometro alla misura delle correnti elettriche.

Si sa che il radiometro, immaginato dal Crookes nel 1873, è costituito da un piccolo mulinello, formato da quattro laminette di mica annerite su una delle loro faccie, montato girevolmente su di una punta e collocato entro un'ampolla nella quale è stato praticato un vuoto assai spinto. Allorchè un flusso di energia raggiante colpisce il mulinello, questo imprende a ruotare, proprio come se la pressione sulle faccie annerite fosse più grande che sulle altre.

È noto anche che il Pringsheim ha trasformato quest'apparecchio in un dispositivo termometrico, impiegando un'unica aletta collocata ad un estremo di una piccola leva orizzontale, sospesa a sua volta nel punto di mezzo mediante un filo di quarzo, l'energia raggiante essendo fatta incidere sulla faccia annerita dell'aletta medesima. Dispositivi assai sensibili, capaci di misurare persino l'irraggiamento degli astri, sono stati costruiti secondo questi principî.

Si è del pari tentato di modificare il radiometro in modo da renderlo adatto alla misura delle correnti elettriche; in uno dei primi dispositivi immaginati a questo effetto, l'apparecchio comportava due alette, dinanzi a ciascuna delle quali era collocato un sottile nastro metallico riunito mediante due reofori a due serrafili esterni. I nastri erano disposti in modo tale che le loro azioni sulle alette risultassero di senso contrario e lo zero dello strumento veniva determinato collegando i due nastri in serie in guisa che essi fossero percorsi da una medesima corrente. Per effettuare allora una esperienza di misura bastava riunire elettricamente uno dei nastri con una sorgente d'intensità conosciuta, l'altro essendo derivato sul circuito di cui si intendeva misurare la corrente.

Il Cope (1) ha ora costruito un modello non differenziale, nel quale i due nastri percorsi dalla corrente sono disposti in modo che le loro azioni si sommino, tendendo a far ruotare il sistema mobile in un medesimo senso. Lo zero dell'istrumento corrisponde allora alla posizione per la quale la coppia dovuta al filo di sospensione è nulla. Quando si fa passare una corrente nei nastri, il sistema mobile si sposta; lo si riconduce successivamente nella sua posizione di equilibrio girando il tamburo di torsione, al quale è assicurato il filo di sospensione, di un angolo conveniente che si misura mediante un indice spostantesi su di un disco graduato.

Il massimo di sensibilità dell'apparecchio si verifica sotto una pressione corrispondente a 0,035 millimetri di mercurio e a delle intensità di 5, 10, 15 milliampère; la sensibilità stessa decresce rapidamente allorchè la pressione si eleva a circa un millimetro di mercurio.

(1) *Journal of Franklin Institute* - Giugno 1919 *Revue Scientifique* - Novembre 1919.

È degna di osservazione la circostanza che le deviazioni osservate risultano proporzionali al quadrato dell'intensità di corrente, il che dimostra in altre parole che il momento della coppia di rotazione esercitantesi sul filo è proporzionale all'energia che colpisce le alette. L'apparecchio può dunque servire per la misura dell'intensità efficace delle correnti alternative, ma, parimenti agli altri galvanometri termici, presenta l'inconveniente di essere di una costruzione complicata e di richiedere un tempo considerevole per il raggiungimento della posizione di equilibrio; inoltre, durante le determinazioni, occorre sottrarre l'apparecchio a qualunque irraggiamento ed alle vibrazioni. È opportuno infine notare che l'annerimento delle alette non concorre affatto ad un aumento di sensibilità dell'apparecchio.

E. G.

Centrali alimentate con la torba (1).

La Germania possiede ricchi giacimenti di torba i quali, data la scarsità di carbone risultante dalla guerra, possono essere vantaggiosamente sfruttati per produrre dell'energia nelle centrali costruite in vicinanza delle torbiere, in modo da evitare trosporti difficili e costosi. Ciò è molto vantaggioso perchè il prezzo della torba non ha seguito quegli aumenti straordinari subiti dal prezzo del carbone.

I terreni paludosi ricchi di torba occupano in Germania una superficie di circa 10.000 Km². ossia la metà della superficie del Wurtemberg. Essi contengono una torba avente un tenore del 95 al 98 % di acqua; questa percentuale può essere portata rispettivamente a 80 e 90 % col prosciugamento della palude ed al 20 e 25 % col disseccamento della torba all'aria. Il potere colorifico di questa torba seccata all'aria varia a seconda della sua composizione, ma esso è in media di 3500 calorie per una torba contenente 25 % di acqua. Si può calcolare ad 1 miliardo e mezzo di tonn. di carbone, a 67000 calorie, l'energia calorifica rappresentata dalla torba che sarebbe così possibile di estrarre da questi terreni paludosi.

Questa estrazione equivarrebbe ad una produzione ininterrotta di 2,05 miliardi di Kw-ore durante cento anni. Se si considera che le riserve in lignite della Germania sono calcolate a 8 miliardi di tonnellate e che l'estrazione, che era di 68 milioni di tonn. di lignite e 159 milioni di tonn. di carbone nel 1909, si è accresciuta considerevolmente da questa epoca, si vede facilmente l'importanza della riserva in torba e della quantità di energia ch'essa rappresenta.

Le difficoltà che si presentavano per l'impiego della torba nelle centrali, sono state tutte completamente superate e la nuova centrale di Oldenburg ha prodotto, dal 1° ottobre 1917 al 1° ottobre 1918, circa 24,6 milioni di Kw-ore.

All'infuori della questione dell'estrazione, che in ragione delle penuria della mano d'opera, richiede l'uso di draghe potenti, anche la questione del disseccamento è difficile. Tutti i sistemi di prosciugamento artificiale hanno fallito per diverse ragioni e si è sempre fatto ritorno al prosciugamento all'aria della torba tagliata a mattonelle. Siccome occorre evitare la gelata che produrrebbe la disgregazione delle mattonelle, la durata della stagione propizia al disseccamento si riduce a 120 giorni all'anno.

L'A. descrive poi l'estrazione e la riduzione della torba in mattonelle e prevede delle macchine speciali che permettono una economia del 50 % sul costo della mano d'opera e riducendo dal 15 al 20 % del loro valore le spese di estrazione della torba. Si può così ottenere un prodotto avente una energia calorifica a basso costo 1,9 a 1,15 pfennig per ogni 10000 calorie.

La torba seccata all'aria è un eccellente combustibile che brucia perfettamente nei focolai destinati a ricevere il carbone e con un egual rendimento, mediante solo alcune modificazioni di dettaglio, specialmente se si usa la torba sotto forma polverulenta.

La torba può anche essere distillata: essa dà una proporzione abbastanza forte di ammoniaca e di catrame ed un coke di torba eccellente per gli usi metallurgici.

Il catrame ottenuto è altrettanto buono quanto quello che si estrae dalla lignite: esso dà dei fenoli solforosi degli olii di catrame e di paraffina; il suo valore è doppio di quello del catrame di carbone.

Il gas estratto dalla torba ha un potere calorifico di almeno 1150 calorie per m. c. e può essere impiegato nei motori a gas.

L'ammoniaca viene ottenuta sotto forma di solfato, di un grande potere fertilizzante.

A conti fatti, l'energia prodotta con la torba riesce molto meno cara di quella ottenuta col carbone e manca solo di perfezionare alcuni dettagli per migliorare il rendimento degli impianti.

Oltre che per l'estrazione della torba le paludi germaniche potrebbero, dopo essere state bonificate venir coltivate e produrre 4,9 milioni di tonn. di segala o pure adattate a prateria, potrebbero nutrire 450.000 capi di bestiame. In ambedue i casi, la produzione corrisponderebbe a 800 milioni di marchi (prezzo di ante guerra) rappresentante un capitale di 16 miliardi di marchi. D'altra parte il valore della torba che si potrebbe estrarre ammonta a 21 miliardi di marchi (prezzo del carbone di ante guerra).

(1) *E. T. Z.*, 28 Agosto 1919 - *R. G. E.*, 14 Febbraio 1920.

NOTE LEGALI

Risarcimento di danni in dipendenza di contratto per fornitura di energia elettrica.

Il Tribunale di Roma ha dovuto giudicare di una interessante controversia sorta fra la Società anonima Tramvie e Ferrovie Roma-Nord e la Società Anglo-Romana per l'illuminazione e la Società Volsinia Elettricità.

La Società attrice chiedeva risarcimento di danni dipendente da interruzioni della corrente elettrica maggiori di quelle pattuite e da abbassamento della tensione di esercizio oltre i limiti stabiliti. La Società Anglo-Romana, alla quale si unì la Volsinia che aveva assunto la manutenzione della linea, sosteneva di non essere tenuta a risarcimento, essendo i danni lamentati causati da forza maggiore e principalmente dalla guerra.

Il Tribunale ritenne anzitutto di prendere in esame il contratto stipulato fra le parti contendenti. Da questo rilevasi che la fornitura dell'energia elettrica doveva essere continua, salvo casi di forza maggiore ed il relativo articolo enumerava tassativamente i casi di forza maggiore, fra i quali non era compresa la guerra. Altri articoli riguardavano le interruzioni, indicando quali fossero tollerate o no e stabilendo clausole penali per quelle non tollerate ed infine una disposizione stabiliva che l'Anglo-Romana non avrebbe responsabilità per danni diretti od indiretti dipendenti da interruzioni nella fornitura della corrente.

Dal contesto del contratto potevano sorgere due questioni, come osservò il Tribunale:

1ª La guerra costituisce nei rapporti tra i contraenti un caso di forza maggiore che esime dal risarcimento dei danni?

2ª La clausola penale esime l'Anglo-Romana dal risarcimento di ogni danno, o soltanto di alcuno, e di quali?

Sul primo punto il Tribunale considerò, che senza indagare se in genere la guerra sia caso di forza maggiore, nella specie la guerra non poteva essere ritenuta tale, perchè non era stata compresa nell'enumerazione tassativa dei casi di forza maggiore e perchè la locuzione adottata nel contratto era esplicita e diversa da quella adottata in altri contratti della Società in cui i casi di forza maggiore erano accennati in forma esemplificativa. D'altra parte, all'atto della stipulazione del contratto, era già incominciata la guerra europea e si doveva prevedere che avrebbe avuto ripercussioni sulla vita del nostro paese. Nè alcun mutamento poteva venirne dal decreto luogotenenziale 27 maggio 1915, n. 739, il quale, se considera la guerra come caso di forza maggiore, non lo fa per i casi in cui le parti l'abbiano implicitamente od esplicitamente esclusa, ma per quelli in cui non l'abbiano affatto contemplata. Però lo stato di guerra, se non esclude del tutto la responsabilità dell'Anglo-Romana, vale a limitarla al pagamento della clausola penale.

Ciò premesso sul primo punto il Tribunale prosegue:

« Osserva, sulla seconda questione, che la clausola penale può adempiere una doppia funzione, e cioè può essere diretta ad assicurare l'adempimento dell'obbligazione e concepita come una vera pena per rafforzare il vincolo obbligatorio, oltre il risarcimento dei danni prodotti da inadempimento o ritardo, oppure può essere diretta a costituire la preventiva liquidazione dei danni stessi. Alla prima funzione si riferisce più specialmente l'art. 1209 del codice civile, alla seconda l'art. 1212. Nel caso presente, quale funzione si è voluta assegnare alla clausola

penale di 50 lire per ogni ora d'interruzione della corrente? Se si guardasse solo alla natura del contratto, si dovrebbe ritenere che la clausola penale sia stata stabilita come una pena per il semplice ritardo, e che quindi essa non dovrebbe escludere anche il risarcimento dei danni. Infatti l'erogazione della corrente elettrica dev'essere continua, ma, poichè sono tollerate le interruzioni di durata non superiore a cinque minuti, e, in un anno, 24 interruzioni di durata tra i cinque e i quidici minuti, ne viene di conseguenza che una interruzione di durata superiore a queste tollerate costituisce un ritardo nell'adempimento dell'obbligazione, nel senso, cioè, che la corrente, invece di riattivarsi al sesto o sedicesimo minuto, si riattiva più tardi. Però l'ultimo capoverso dell'art. 9 del contratto dicendo: «l'Anglo-Romana non avrà responsabilità per danni diretti o indiretti dipendenti da interruzioni nella fornitura della corrente», vuole evidentemente significare che la clausola penale assorbisce il risarcimento dei danni dipendenti da ritardo, e questa clausola contrattuale è certamente valida, nonostante che il capoverso dell'art. 1212 codice civile disponga diversamente, giacchè questa disposizione non interessa punto l'ordine pubblico, e perciò non è una norma cogente e inderogabile. Il fatto, però, che la clausola penale si riferisce solo al ritardo, limita per sua natura l'applicabilità di essa, in modo che non può riferirsi ai casi di danni dipendenti da difetti organici dell'impianto elettrico, ma solo a quelli prodotti dall'anormalità temporanea della sua funzione. Dato, cioè, che l'impianto sia ben fatto, con sistemi e materiali adatti allo scopo per cui deve servire (erogazione *continua* di corrente elettrica di una data tensione), la clausola penale copre il risarcimento dei danni dipendenti da guasti momentanei nel funzionamento di esso; ma se l'impianto, come si assume dalla Società attrice, è organicamente deficiente, allora la clausola penale non può più coprire i danni dipendenti da tale deficienza. Infatti il ritardo nella erogazione della corrente presuppone, di per sè stesso, un apparecchio che in qualche momento può non funzionare per cause sopraggiunte dopo il suo impianto, ma non un apparecchio affetto da vizi congeniti; altrimenti si verrebbe a questo assurdo: che se anche l'apparecchio, appunto per tali vizi congeniti, non avesse potuto funzionare affatto (caso di inadempimento totale dell'obbligazione) nessun risarcimento di danni sarebbe stato ammissibile, nel qual caso si vede come la penale di 50 lire all'ora sarebbe stata una cosa irrisoria di fronte all'enormità del danno, onde non può concepirsi come voluta dalle parti a tale scopo».

E nemmeno la clausola penale può riferirsi ai danni prodotti dall'abbassamento di tensione della corrente, perchè nelle disposizioni del contratto relative alla clausola penale e all'esclusione di responsabilità non si accenna affatto a tale abbassamento. Inoltre la clausola penale è commisurata al tempo di durata delle interruzioni, mentre, se si fosse voluta applicare all'abbassamento di tensione si sarebbe dovuta commisurare al *volt* di energia fornita in meno. Ciò premesso la sentenza del Tribunale così prosegue:

«Riguardo, perciò, agli asseriti danni dipendenti da abbassamento di tensione il problema del risarcimento di essi resta integro come se della clausola penale e della forza maggiore non si fosse parlato affatto nel contratto. E il problema va posto in questi termini: l'abbassamento di tensione è dovuto, come sostiene la Società attrice, al sovraccarico della rete in confronto alla sua potenzialità, ed è tale sovraccarico, a sua volta, dovuto a cause diverse da quelle di forza maggiore, oppure l'abbassamento è dovuto a cause diverse dal sovraccarico della rete, e questo a sua volta è dovuto a forza maggiore? La Società Anglo-Romana sostiene che l'abbassamento è dovuto al sovraccarico della rete, ma non per fatto volontario, bensì per imposizione dell'Autorità militare, la quale la costrinse a cedere parte dell'energia elettrica per l'attività di opifici adibiti a scopo di difesa nazionale. Se così fosse, il caso di forza maggiore si sarebbe avverato, non perchè la guerra rappresenti di per sè stessa, e sempre, un tale caso, come vuole l'Anglo-Romana, ma perchè lo rappresenta l'ordine legittimo dell'Autorità competente. Questo, infatti, se vale a discriminare i reati (art. 49, n. 1, codice penale) *a fortiori* vale a togliere la responsabilità contrattuale. Però la cessione coatta dell'energia elettrica ad altri e la conseguente sottrazione di essa agli aventi diritto per contratto, se vale ad esimere da quello che è propriamente il risarcimento dei danni, non vale ad esimere l'Anglo-Romana da un altro obbligo: quello di versare alla società attrice quanto essa percepì dallo Stato in compenso di quella parte di energia che fu goduta da questo e doveva invece essere goduta dall'attrice. Ciò è perfettamente equo e giusto. Se l'Anglo-Romana cedette allo Stato la quantità x di energia, vendette (sia pure coattivamente) ciò che prima aveva venduto alla società attrice e quindi deve dare a questa il prezzo che sta in luogo della cosa; e, s'intende, non il prezzo stabilito al momento del contratto, ma il prezzo nel momento della vendita allo Stato, cioè proprio quello percepito da essa Società Anglo-Romana».

La Società delle tramvie e ferrovie Roma-Nord asseriva poi che, oltre in danni causati da difetto di impianto o di funzionamento dell'apparato elettrico, ve ne erano altri causati da dolo dei dipendenti dell'Anglo-Romana, come fra altri, quello di un ingegnere della Società Volsinia che ordinò di togliere la corrente e la lasciò interrotta per un certo tempo solo perchè il conduttore della locomotiva elettrica non permise a lui e ad altra persona di prender posto su di essa, senza regolare permesso della Direzione.

L'Anglo-Romana e la Volsinia, pur negando che nei casi accennati ricorressero gli estremi del dolo, ammettevano che, se ricorressero, sarebbero tenute ai danni, indipendentemente della clausola penale.

E il Tribunale ritenne che per dolo nella esecuzione di un contratto doveva intendersi la volontà di compiere un atto positivo o negativo, con la coscienza di portare per conseguenza l'inadempimento della obbligazione.

Riepilogando gli elementi della causa, il Tribunale osservava poi:

«1° che le interruzioni della corrente possono essere dipese da dolo o da colpa della Società Anglo-Romana (o di essa e della Volsinia o anche solo di questa), oppure da difetto d'impianto del sistema elettrico; oppure da casi di forza maggiore, nei quali non può comprendersi la guerra. Se dipendono da dolo o da difetto d'impianto, la Società convenuta è tenuta al risarcimento dei danni verso l'attrice; se dipendono da colpa o dalla guerra è tenuta solo al pagamento della penale; se dipendono da casi di forza maggiore (esclusa, ripetesi, la guerra) non è tenuta a pagare niente:

«2° che del pari gli abbassamenti di tensione possono dipendere eventualmente da dolo o da colpa della Società convenuta, oppure da difetto d'impianto del sistema elettrico, oppure da caso di forza maggiore, e, propriamente, come si assume, da ordine legittimo dell'Autorità competente. Se dipendono da un tale ordine, per cui l'Anglo-Romana sia stata costretta a cedere a stabilimenti militari parte dell'energia che avrebbe dovuto erogare in favore della Società attrice, questa non ha altro diritto che quello di ricevere il prezzo dell'energia conseguito dall'Anglo-Romana: se dipendono da altro caso di forza maggiore, che abbia reso altrimenti inevitabile l'abbassamento di tensione, senza che alcuno abbia usufruito di quel di più che avrebbe dovuto godere la Società attrice, questa non avrà diritto a conseguire alcunchè; se dipendono da dolo, colpa o difetto d'impianto, sarà dovuto il risarcimento dei danni, senza che questi siano coperti dalla clausola penale, stabilita solo per le interruzioni di corrente. Osserva che, decise così le questioni di diritto, è necessaria una perizia perchè, compatibilmente con la natura di questa, si assodi se e quali dei danni lamentati si siano verificati e per quali cause, salvo a integrarsi poi tale mezzo istruttorio con quegli altri che saranno per essere chiesti dalle parti e ammissibili per legge, e salvo poi a decidere, nel caso che danni risarcibili esistano, se il risarcimento debba stare a carico dell'Anglo-Romana o della Volsinia, nei rapporti tra queste due società».

L'Anglo-Romana a sua volta presentava una domanda riconvenzionale per la resoisione del contratto in forza del decreto luogotenenziale 27 maggio 1915, n. 739 e cioè per essere a causa della guerra, resa eccessivamente onerosa la prestazione della fornitura dell'energia elettrica.

Ma il Tribunale non accolse la domanda, considerando quanto appresso:

«Come fu già osservato, il decreto luogotenenziale 27 maggio 1915, n. 739, non è una legge cogente, la quale, anche contro la volontà dei contraenti, obblighi a considerare la guerra come caso di forza maggiore, ma è semplicemente una legge dispositiva, la quale supplisce alla volontà delle parti, nel caso che queste nulla abbiano convenuto intorno all'argomento, oppure è una legge interpretativa per coloro i quali ritengono che, anche prima, la guerra dovesse ritenersi caso di forza maggiore, ma sempre quando le parti non l'avessero considerata diversamente. Ora, poichè, come si è già dimostrato, riguardo alle interruzioni di corrente le parti esclusero la guerra dai casi di forza maggiore, il decreto suddetto non può trovare applicazione. In altri termini: chi si era assunto implicitamente, od esplicitamente, il rischio di guerra, non può trovar favore nella citata disposizione. Per quanto poi riguarda gli abbassamenti di tensione, la guerra, giusta l'assunto stesso dell'Anglo-Romana, non avrebbe influito in altro senso che facendo costringere dall'Autorità militare la detta Società a sottrarre energia alla Società attrice per cederla ad altri stabilimenti. Ma ciò non porta alcun onere all'Anglo-Romana, come si è detto, e solo l'obbliga a versare alla attrice stessa il prezzo dell'energia ricevuto dallo Stato, cosicchè non esiste punto la voluta eccessività dell'onere nel corrispondere la prestazione. Del resto, essa non è esistita mai, anche perchè, pur durante la guerra, gli azionisti hanno avuto l'utile del 6 %, come la stessa difesa dell'Anglo-Romana ammette, e tanto meno può esistere ora che la guerra di fatto è finita».

La sentenza che abbiamo riassunta fu emessa dal Tribunale di Roma, in data 22 luglio 1919.

A. M.

• NOTIZIE VARIE •

Per lo sviluppo industriale di Roma.

L'assessore comm. Paolo Orlando, messosi a capo dell'Ente Autonomo per lo sviluppo marittimo ed industriale di Roma, dimostra ormai con i fatti che le speranze riposte nella sua attività si realizzano finalmente. I lavori per la ferrovia Roma-Ostia Nuova sono da un pezzo iniziati,

l'Ente anzi ha già ottenuto per ciò dalla Cassa Depositi e Prestiti un mutuo di 10 milioni estinguibile in 50 anni.

La costruzione dei villini ad Ostia Nuova promette di bene svilupparsi quanto prima. I terreni sono infatti pressochè tutti venduti e le costruzioni dovranno terminare in breve tempo.

Il Decreto luogotenenziale 23 febbraio 1919, n. 304, all'art. 13 disponeva che non oltre il 31 dicembre 1919 dovesse essere presentato all'Ente Autonomo per lo sviluppo industriale marittimo di Roma, il piano regolatore delle opere della zona industriale del suburbio, da coordinarsi con gli attuali impianti ferroviari e fluviali e con quelli in progetto, anche marittimi, insieme al piano delle espropriazioni di tutte le aree, in essa zona comprese, e da adibirsi per uso e servizio pubblico, per impianto di stabilimenti industriali e commerciali, case di abitazione ed accessori. Ebbene il Piano regolatore in parola è stato dall'Ente regolarmente studiato e sottoposto all'approvazione del Consiglio comunale.

La zona industriale del suburbio comprende le aree delimitate come segue:
a) in sinistra del Tevere: il fiume dal ponte della ferrovia Roma-Pisa fino alla tangente con la via Ostiense, via del Forte Ostiense e quindi una retta fino al bivio «Domine Quo Vadis?» della Via Appia Antica con Via Ardeatina, Via Appia Antica, ferrovia Roma-Pisa;

b) in destra del Tevere, il fiume dalla tangenza della via della Magliana fino al Ponte della Ferrovia Roma-Pisa, ferrovia suddetta, via Portuense, via Privata Jacobini, confini Negroni, vicolo dei Grottoni e via della Magliana fino alla tangenza del Tevere.

Intanto dalla zona industriale del suburbio cominciano a sorgere gli stabilimenti.

Oltre a uno stabilimento che sta costruendo la Società Vetraria dell'Italia Centrale, per la produzione di articoli di ceramica e di articoli casalinghi in genere, circa 8000 metri quadrati nell'ex-proprietà Torlonia sono stati acquistati dalla Ditta Cassinelli e C. per costruzioni in ferro. La Ditta si propone di dotare il futuro stabilimento di ogni più moderno impianto per lavori di qualsiasi sistema, di armatura in ferro, come costruzioni di ponti, travate, tettoie, palizzate, prodotti in ferro e ferro battuto per costruzioni edilizie, ecc.

I terreni dell'ex-proprietà Faiella — divisi in quattro lotti — sono stati acquistati: il primo lotto di mq. 4200 dalla Ditta Annibaldi, per l'impianto di uno stabilimento per costruzioni in ferro e ottone ed esercizio della relativa industria: il secondo lotto di circa mq. 4500 dalla Ditta Lenci per l'impianto di uno stabilimento per la lavorazione del legno e del ferro; il terzo lotto, di circa mq. 4000 dalla Ditta Bellini, per l'impianto di una officina per lavori in ferro e simili; parte del quarto lotto, circa mq. 2000, dalla Ditta De Paolis, per l'impianto di uno stabilimento per la lavorazione degli alcool ed esercizio della relativa industria.

Vi sono poi importanti trattative, prossime a concludere, come quelle con la Ditta Algranati per l'acquisto di un terreno di circa mq. 2500 nell'ex-proprietà Lazzarini per l'impianto di uno stabilimento per magazzino e deposito di materiale di ferro, con la Ditta Monami per l'acquisto di un terreno di circa mq. 3500 per l'impianto di una officina per la lavorazione del ferro, con la Ditta Catani per l'acquisto di un terreno di circa mq. 8500 nell'ex-proprietà Torlonia per l'impianto di una Acciaieria elettrica, con la Ditta Fiorentino per l'acquisto di un terreno di circa mq. 7000 per l'impianto di una grande lavanderia e stireria a vapore, e infine con la Ditta Musso Stasi e C. per l'acquisto di un'area di mq. 2200 circa in via dell'Industria per l'impianto di uno stabilimento per la fabbricazione di manufatti di biancheria.

Come si vede, siamo ad un buon inizio che dà buone speranze per l'avvenire industriale e commerciale della nostra città.

Concorso per cucina elettrica.

La Società Gener. Italiana «Edison» di Elettricità comunica che il concorso per la costruzione di una cucina elettrica, da esso indetto e che dovrebbe chiudersi il 31 corrente mese, è prorogato fino al 30 settembre corrente anno.

Il premio, fissato in L. 30,000, viene aumentato a L. 50,000, avendo voluto la Spett. «Compañia Italo-Argentina de Electricidad» associare il proprio nome a quello della Società «Edison» in questa iniziativa, contribuendo con L. 20,000.

Per schiarimenti rivolgersi alla Direzione della Società «Edison» in Milano, Via S. Radegonda, 10.

Premio S. Périssé.

L'antico presidente della Associazione degli industriali di Francia contro gli accidenti del lavoro, S. Périssé, ha fondato un *premio biennale di 700 lire* destinato « a tutti coloro che mediante l'invenzione o la indicazione di apparecchi, disposizione o processi, o per l'inziativa presa nella loro applicazione, avrà contribuito a diminuire gli accidenti del lavoro o a migliorare l'igiene industriale ».

Il Périssé ha incaricato l'Associazione degli Industriali di Francia contro gli accidenti del lavoro di attribuire questo premio il cui conferimento doveva essere fatto nel 1914. La guerra ha fatto ritardare anche questa iniziativa. Il Consiglio direttivo della Associazione ha deciso di attribuire per la prima volta questo premio nel 1920 e ch'esso sarà di tre annualità di L. 1050 ciascuna.

I concorrenti a questo premio dovranno far pervenire per il 15 aprile al più tardi le loro domande, coi documenti relativi, alla Associazione degli Industriali di Francia contro gli accidenti del lavoro, a Parigi, piazza Saint-Michel n. 10.

Confederazione delle Società Scientifiche francesi.

La Confederazione delle Società scientifiche francesi ha tenuto recentemente al Collegio di Francia, una assemblea generale, sotto la presidenza di Charles Moureu. Oltre la unione intima ch'essa si propone di stabilire tra tutte le Associazioni aderenti, la C. S. S. F. ha anche per scopo:

1° di studiare tutte le questioni riguardanti l'interesse comune di questi varii gruppi;

2° di coordinare i loro mezzi di azione scientifici, tecnici ed economici;

3° di collaborare ai lavori dei Comitati nazionali e del Consiglio nazionale delle ricerche.

La Confederazione organizzerà riunioni, congressi, conferenze; per raggiungere i suoi scopi essa metterà in opera tutti i mezzi che i fatti o le circostanze potrebbero giustificare. Potranno farne parte solo le Federazioni nazionali delle Associazioni di ciascuno dei rami scientifici o, in loro mancanza, le Associazioni francesi, rette dalla legge del 1° luglio 1901, che rientrano in questi rami.

La C. S. S. F. sarà amministrata da un Consiglio federale composto di 6 delegati di ciascuna Federazione aderente (specialmente il presidente ed il segretario generale), il quale sceglierà lui stesso il suo ufficio di presidenza.

Giacimento di manganio scoperto in Romania.

Sono stati scoperti presso Bezna, nel distretto di Grad, ricchissimi giacimenti di manganio che si valuta a più di venti milioni di tonnellate. La nuova scoperta aumenta ancora la ricchezza della Romania, che possedeva finora miniere di oro, di carbone, di ferro, di petrolio, ecc.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 6, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

100 - 130 VOLT 25 CANDELE
100 - 130 ,, 32 ,,
131 - 160 ,, 50 ,,
200 - 250 ,, 50 ,,

USATE ESCLUSIVAMENTE

LAMPADE PHILIPS

STABILIMENTI EINDHOVEN (OLANDA)

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 7. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Aprile 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

BANCA
COMMERCIALE
ITALIANA
CAPITALE LIRE 260.000.000 INTER. VERSATO
RISERVE LIRE 130.000.000
TUTTE LE OPERAZIONI
DI BANCA
773

THOMAS SMITH & SONS
RODLEY NR LEEDS
GRUE SMITH
DI QUALUNQUE TIPO E PORTATA
GRIMALDI & C.
MACCHINE
GENOVA

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Aprile 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM 7

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —
„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —
Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Caratteristiche fisiche degli schermi fluorescenti dei raggi X.

L'impiego di schermi fluorescenti per l'intensificazione della esposizione è di pratica quasi universale e di considerevole importanza nella tecnica della fotografia con raggi X (*).

Recentemente nei lavori di Hull, St. John ed altri, lo schermo fluorescente è stato impiegato per ridurre le lunghe pose necessarie alle ricerche spettroscopiche, pose che dipendono dalla rapidità della lastra fotografica.

Non ostante l'uso generale di questi schermi in una grande quantità di investigazioni, ben poco è stato fatto in merito allo studio delle leggi fondamentali relative. Lo Shearer (1), l'Edwards (2), il Baker (3) ed altri hanno recato un notevole contributo allo studio della questione, avendo però di mira unicamente le applicazioni; solo lo Sheppard (4) ha resa nota una interessante teoria circa le condizioni attinenti allo stato fluorescente.

I fenomeni di fluorescenza dovuti alla eccitazione mediante raggi X, possono essere raggruppati in due tipi, ciascuno suscettibile di essere utilizzato per l'intensificazione fotografica. Il primo è quello dovuto alla vera radiazione caratteristica, il secondo alla ultra-violetta e visibile.

Le vere radiazioni caratteristiche di tutti gli elementi il cui impiego è possibile sono comprese entro quella scala di frequenze che va sotto il nome di raggi X; quindi le leggi relative alla radiazione ad alta frequenza governano l'uso fotografico di schermi dipendenti da questo principio, mentre nel caso dell'emissione fluorescente della luce comune, si applicano le leggi dell'ottica ordinaria. La radiazione emessa non sembra poi fondamentalmene dipendente dall'atomo solo, ma dal modello di interspazio reticolare del sistema cristallino del particolare solido fluorescente usato.

Di questi due tipi di schermi rinforzatori, il secondo si è dimostrato nell'uso di gran lunga più efficiente. Herschel, Stokes, Wood, Wiedemann, Nichols e Morritt sono i principali scienziati che hanno contribuito alla conoscenza dei fenomeni di fluorescenza entro i limiti di frequenza identificati col nome di luce.

Lo studio della fluorescenza nelle sostanze dovuta ai raggi X, non è stato finora compiuto in modo esauriente; dei materiali che sono soggetti a tale fenomeno nell'ambito delle frequenze dall'ultra-violetto al rosso, solo alcuni possono essere impiegati con successo per l'intensificazione fotografica, tutti però debbono essere allo stato cristallino. Il platinocianuro di bario, il salicilato di bario, il tungstato di calcio, il tungstato di molibdeno, il tungstato di magnesio ed alcuni tungstati doppi di questi metalli mostrano una fluorescenza, originata dai raggi X, più o meno grande e la radiazione è più o meno attiva fotograficamente.

Fra questi, è il tungstato di calcio cristallino che è di gran lunga migliore, tenuto conto dei presenti prodotti sensibili fotografici per raggi X; detto sale è d'ordinario polverizzato e con esso si riveste, usando un adesivo opportuno, un supporto offrente un debole assorbimento per i raggi X, come per esempio cartoncino o celluloide.

L'efficienza di un qualunque corpo radiante, considerata come sorgente di stimolo fotografico, dipende principalmente dalla distribuzione spettrale comparativa dell'energia del radiatore e dalla sensibilità spettrale delle particolari lastre fotografiche usate. Benchè queste relazioni non siano state sino ad ora determinate per i diversi materiali per raggi X con uguali basi di energia, di esse sono state fatte delle analisi qualitative. Così nella fig. 2 sono mostrate le sensibilità per la luce bianca:

a) di una lastra per raggi X;
b) di una lastra rapida ordinaria:
c) di una lastra ortocromatica;
d) di una pancromatica.

Gli spettri fluorescenti del tungstato di calcio sono stati studiati sotto le condizioni qui specificate: gli schermi erano di tipo commerciale e gli spettri furono ottenuti usando uno spettrometro a quarzo di Hilger e fotografando su lastre: Seed per raggi X, Seed 30 e Wratten pancromatiche. Le illustrazioni riportate furono fatte su Seed 30; la distribuzione spettrale dell'energia fotografica nella fluorescenza non si estende del resto apprezzabilmente di più verso il rosso di quanto non sia mostrato dalle fotografie accluse.

Lo schermo era collocato immediatamente innanzi alla fenditura ed il tubo a raggi X di fronte allo schermo, conforme a quanto è mostrato nello schema della Fig. 1.

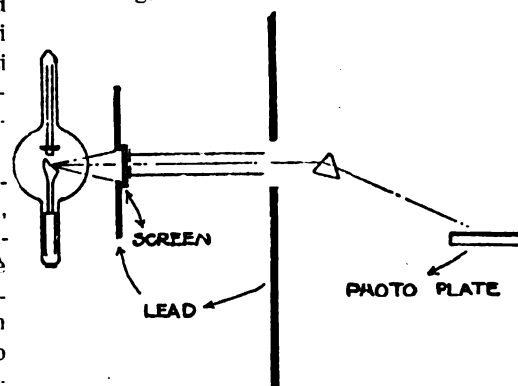



Figura 1.

Come tubo si usò un Coolidge di medio fuoco, la durata dell'esposizione aggirandosi intorno ai 1000 milliampère minuto a 20 centimetri di distanza dal ri-

(*) Millard B. Hodgson - Comunicazione N.° 67 del Laboratorio di ricerche della Compagnia Eastman Kodak.

(1) J. S. Shearer - American Journal of Roentgenology - Febbraio 1914.

(2) H T Edwards - American Journal of Roentgenology - Dicembre 1916.

(3) H Thorne Baker - Journal of the Roentgen Society (Inglese) - Ottobre 1917.

(4) S. E. Sheppard - Illuminating Engineer (Londra) - Giugno 1917.

flettore allo schermo, e la lastra fotografica era accuratamente protetta da ogni radiazione dispersa, durante le lunghe esposizioni le quali in taluni casi raggiunsero le 24 ore. I spettrogrammi furono eseguiti col tubo funzionante a 40 K. V, 60 K. V ed 80 K. V, sono illustrati, per quanto imperfettamente, dalla figura 3. Si potrà notare al riguardo che vi è un salto piuttosto brusco da uno spettro continuo, od almeno a larghe bande, ad uno a bande relativamente strette agli 80 K. V; è significativo anche il fatto che agli 80 K. V medesimi le linee α e β della serie K del tungsteno cominciano ad essere avvertibili nello spettro primario di raggi X del tubo usato. Al disotto del detto voltaggio la variazione di intensità dello spettro del tungsteno colla lunghezze d'onda dà luogo ad una curva addolcita, praticamente continua, ad eccezione delle linee L che sembra tuttavia esercitino una azione solo debole sulla fluorescenza del tungstato di calcio. Ciò indicherebbe la presenza di un qualche particolare fenomeno di risuonanza compientesi allorchè le orbite elettroniche vengono selettivamente agitate dalla radiazione incidente raggiungente una determinata frequenza critica.

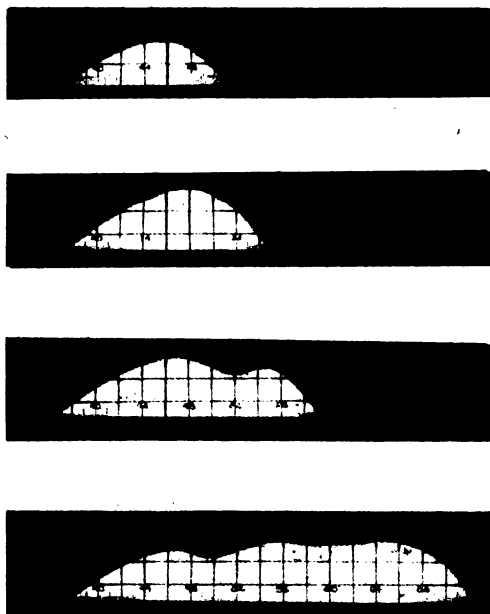



Figura 2.

La fluorescenza dipende certamente sopratutto dai seguenti fattori:

1° assorbimento selettivo degli elementi del composto cristallino presente nello schermo rinforzatore;

2° frequenza della radiazione eccitatrice;

3° struttura cristallina del particolare tungstato di calcio usato.

L'analisi mediante raggi X della struttura cristallina del tungstato di calcio probabilmente porterà un notevole contributo alla spiegazione dei fatti osservati.

Un confronto fra le curve della Fig. 2 e gli spettri della Fig. 3 ci porrà in grado di scegliere la lastra più conveniente per l'uso collo schermo, notando tuttavia che nella considerazione globale del rendimento del materiale occorre dare

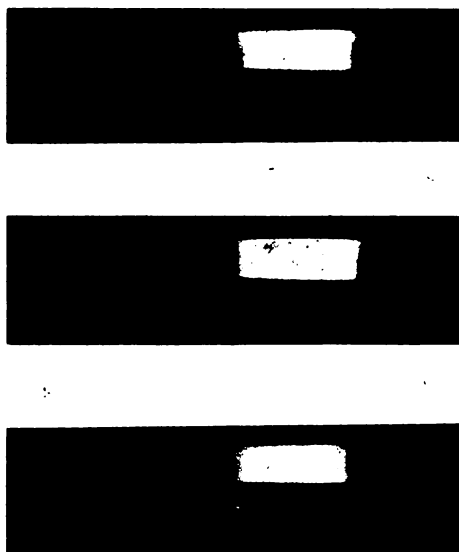



Figura 3.

importanza al fascio diretto dei raggi X. Si è trovato che in una negativa fatta collo schermo, circa il 20 per cento dell'impressione è dovuta all'energia assorbita dai raggi diretti, mentre il rimanente 80 per cento è fornito dalla fluorescenza dello schermo. Ne segue che per decidere sul massimo rendimento nel caso in cui i rapporti fra la fluorescenza dello schermo e la sensibilità spettrale della lastra siano, per due materiali fotografici i medesimi, occorrerà tener conto solamente della loro sensibilità per i raggi X.

Per quanto concerne la tecnica dell'uso dello schermo, la miglior pratica è quella di fare l'esposizione attraverso il supporto dell'emulsione che è in contatto colla superficie dello schermo fluorescente; il supporto deve essere quindi scelto in modo da offrire ai raggi X la minima opacità. Nel caso di due emulsioni di uguale sensibilità, una su vetro e l'altra su di una base flessibile (pellicola), si dovrà usare il secondo supporto perchè esso è maggiormente trasparente per i raggi X. Questo supporto presenta anche il vantaggio accessorio di permettere l'incurvamento ciò che è desiderabile in certe operazioni di spettroscopia. Nelle determinazioni esatte delle lunghezze d'onda di alta frequenza è però meglio impiegare l'emulsione distesa su di un vetro piano.

Il calcolo mostra che l'errore implicato in una determinazione di lunghezza d'onda compiuta usando una pellicola, in conseguenza dell'accorciamento del supporto, può elevarsi all'un per cento della lunghezza d'onda medesima.

Dagli spettri della Fig. 2 si può dedurre che la produzione di energia raggiante fotograficamente adatta, aumenta col voltaggio e si accresce anche colla corrente fino ad un valore di saturazione dipendente dal particolare schermo usato. Il voltaggio limite il cui uso è ammissibile nella radiografia pratica è tuttavia regolato dall'assorbimento dell'oggetto radiografato; per riproduzioni medie cioè delle varie parti del corpo, si dovrà assorbire del fascio incidene di raggi X quanto basta per differenziare i minuti particolari per cui la capacità penetrante del raggio deve avere un certo valore minimo, limitando di necessità il voltaggio del tubo.

Nella ricerca spettroscopica, per esempio nella determinazione della struttura cristallina mediante il metodo di Hull, la penetrazione non porta gravi conseguenze: il potere risolvente però diminuisce grandemente coll'aumento di voltaggio, in causa della penetrazione e della diffusione sullo schermo delle più corte lunghezze d'onda.

Nella impressione dovuta alle più brevi lunghezze d'onda dei raggi X, come quelle usate nelle radiografie delle suture e giunture, in vista del grande potere penetrante di questi raggi, la lastra fotografica manca di assorbire una energia sufficiente per fornire una immagine suscettibile di chiara interpretazione.

In questi casi lo schermo usuale al tungstato di calcio soggetto a fluorescenza, causa un deposito granulare; l'autore per cercare di ridurre siffatte esposizioni ha provato di impiegare le radiazioni caratteristiche dovute a schermi metallici. Furono applicati schermi di argento, rame, tugsteno e platino, ottenendo però i migliori risultati col primo e coll'ultimo; un foglio d'argento di 0,2 mm. fornì una intensificazione, nelle condizioni normali applicate, del 100 per cento. Il platino usato economicamente sotto forma di uno specchio piano a deposizione catodica e con uno spessore di meno di 0,001 mm. produsse una intensificazione del 20 per cento. Le dette percentuali che apparirebbero piccole nella consueta pratica fotografica nella quale l'esposizione è questione di secondi, diventano relativamente grandi quando si consideri che un tubo a vuoto per raggi X funziona, per una singola esposizione, minuti ed ore. Coll'uso poi di siffatti schermi non si riscontra alcun aumento nella granulosità.

E. G.

Fissazione dell'azoto dell'aria

Processo Claude.

Il problema della fissazione dell'azoto dell'aria è oggi a tutti noto stante le innumerevoli pubblicazioni apparse su questo soggetto di importanza mondiale. Durante la guerra è stato necessario fissare l'azoto dell'aria per la fabbricazione degli esplosivi; durante la pace occorrerà fissarlo per preparare i concimi chimici tanto più necessari ora a causa dell'elevato prezzo della mano d'opera, che spinge ad aumentare il rendimento della terra.

L'elettricità ha avuto finora in quasi tutti i paesi una parte preponderante nei processi impiegati per fissare l'azoto dell'aria, sia che si tratti della sintesi diretta dell'acido nitrico sia del processo di fabbricazione dell'ammoniaca per mezzo della cianamide calcica o del carburo di calcio.

In un articolo pubblicato sulla *Revue Générale de l'Electricité* del dicembre scorso viene accennato ad una comunicazione fatta da Georges Claude all'Accademia delle Scienze, dalla quale si rileva come sia possibile, mediante l'uso delle alte pressioni, di facilitare notevolmente la combinazione diretta dell'azoto e dell'idrogeno.

Le esperienze del Claude sono state eseguite sotto pressioni di 200 a 1000 atmosfere ed a temperature comprese tra 536° e 740° C. Esse hanno mostrato che sotto la pressione di 200 atmosfere, dell'ordine di quelle impiegate dalla Badische Anilin, il tenore in ammoniaca è limitato al 13 %, mentre operando con dei gas compressi a 1000 atmosfere, si raggiunge e si supera il 40 %. La piccola spesa necessaria per l'energia destinata a sopraelevare la pressione è dunque più che largamente compensata dall'aumento del rendimento.

Le esperienze a cui ci riferiamo hanno mostrato d'altro canto che non bisogna contare sull'aumento di pressione per abbassare la temperatura di reazione; tanto a 1000 quanto a 200 atmosfere la zona di temperatura praticamente utilizzabile resta compresa tra 500° e 700°, giacchè quando la temperatura è inferiore a 500° la velocità di reazione scende troppo rapidamente, e il tenore diventa invece troppo basso quando si opera sopra i 700°.

L'elevazione della pressione presenta anche un altro vantaggio; essa aumenta il rapporto tra il peso dell'ammoniaca e il peso del catalizzatore impiegato. Così il Claude ha potuto ottenere 6 grammi di ammoniaca al tenore del 25 % con 1 gr. di catalizzatore, invece di 0,5 gr. circa ottenuti dalla Badische Anilin al tenore di 6 %.

Questi risultati forniti da un piccolo impianto di prova, fanno bene sperare per il rendimento di un impianto industriale e forse il processo di fissazione dell'azoto col carburo di calcio e la cianamide non potrà sostenere col tempo la concorrenza col processo per sintesi diretta dell'ammoniaca ad alte pressioni, ideato e già sperimentato con buon esito dal Claude.

L'elettrificazione delle ferrovie italiane.

Premessa.

Il decreto di elettrificazione delle nostre ferrovie (1) rappresenta uno degli atti di governo più importanti coi quali si inizia l'opera di ricostituzione del paese; esso ha per iscopo principale di utilizzare energie esistenti nell'interno dello Stato (cadute d'acqua, combustibili fossili) in sostituzione del carbone straniero, in guisa da realizzare un notevole risparmio sulla importazione di questo (che prima della guerra era, per le ferrovie, di circa due milioni di tonnellate) (2), col risultato di una cospicua riduzione dei pagamenti che si debbono fare all'estero.

Prima della guerra l'elettrificazione delle ferrovie era un problema che andava considerato principalmente da un punto di vista economico, e non di rado, ai prezzi d'allora del carbone, la utilizzazione di energie idrauliche, agli scopi della trazione elettrica, si presentava non conveniente. Oggi, col prezzo del carbone tanto aumentato, i casi di convenienza economica della elettrificazione sono grandemente cresciuti di numero, pur tenuto conto dell'aumentato costo delle opere per gli impianti idroelettrici.

Ma indipendentemente dal tornaconto finanziario, la guerra ha persuaso della necessità di mettere le ferrovie in grado di funzionare in qualsiasi circostanza, sottraendo il nostro Paese alla soggezione straniera del combustibile.

L'elettrificazione delle ferrovie avrà un'azione considerevole sull'andamento dei trasporti ferroviari. Questi fanno ormai sentire una influenza marcatissima in tutte le manifestazioni dell'attività delle Nazioni, fra cui, in determinate circostanze, possono avere un preminente rilievo quelle militari. Merita quindi esaminare la questione, tracciando a linee generali il complesso dei problemi che si dovranno tecnicamente risolvere per attuare il grandioso piano.

I. — Considerazioni generali.

Le energie idrauliche in Italia.

Primi argomenti da considerare sono quelli riguardanti la disponibilità di energia idraulica in Italia e quanta di questa energia occorre per la trazione elettrica sulle ferrovie.

La statistica delle nostre forze idrauliche è tuttora incerta. Lo studio delle precipitazioni atmosferiche e del regime delle acque non è metodicamente eseguito dappertutto, sicchè le notizie che si hanno in merito non sono sempre attendibili e sono spesso scarse e contraddittorie. Sembra che si possa, con discreta approssimazione, stabilire che la ricchezza di forze idrauliche in Italia sia intorno a 4 milioni di kilowatt (3) dei quali attualmente soltanto 900.000 circa sono utilizzati. Rimarrebbero disponibili oltre 3 milioni di kilowatt i quali rappresenterebbero una notevole quantità di energia; senonchè i 900.000 kilowatt già utilizzati per produzione e distribuzione di energia elettrica, provengono da quelle forze idrauliche che più facilmente hanno potuto essere asservite a questo scopo. Quelle che rimangono sono le più difficili a mettere in valore, ed esigono, in genere, lavori importanti. Per alcune di esse, soltanto il carissimo prezzo del carbone e ragioni di indole politica (difesa nazionale), o sociale (impiego dei nostri lavoratori), possono far decidere circa la loro utilizzazione che richiede opere ingenti e non sempre di sicura riuscita, implicando talvolta l'invasamento delle acque di piena nelle gole dei monti per mezzo di dighe e serbatoi artificiali. Son queste opere costosissime che, solo un interesse generale come quello in cui tende a provvedere il Decreto, può consigliare in casi speciali.

Convenienza della trazione elettrica.

La trazione elettrica ferroviaria rappresenta quella fra le applicazioni ove l'energia elettrica può sostituire il combustibile, che più vantaggiosamente permette tale sostituzione. Infatti il carbone brucia nelle locomotive nelle più sfavorevoli condizioni riguardo alla energia prodotta, tanto che in America alcune società ferroviarie hanno trovato conveniente di sostituire la trazione elettrica a quella a vapore generando l'energia in centrali termiche ove pure si brucia il carbone, ma in condizioni di rendimento grandemente migliori e tali anche da consentire l'impiego

---

(1) R. D. 25 agosto 1919. — Vi è definito l'obbligo di provvedere alla elettrificazione delle ferrovie per una estensione non inferiore ai 6000 km. I gruppi di linee da elettrificare dovranno essere determinati con decreti reali in relazione alle caratteristiche delle linee ed alle energie disponibili e ricavabili nelle varie regioni da impianti *idroelettrici e termo-elettrici con utilizzazione dei combustibili nazionali*, esistenti o da eseguire.

Il decreto autorizza la spesa di 800 milioni da inscriversi nella parte straordinaria del bilancio del Ministero dei Trasporti e da ripartirsi in otto esercizi, a decorrere dal 1919-20, e stabilisce che alla esecuzione dei lavori di equipaggiamento elettrico delle linee di contatto ed agli altri che debbano effettuarsi *in sede ferroviaria*, provveda la amministrazione delle Ferrovie dello Stato direttamente, o per mezzo dell'industria privata. Alla provvista dei locomotori elettrici deve pensare la stessa Amministrazione con fondi già assegnati per l'acquisto del materiale mobile, e l'energia deve essere provveduta con forniture dalle aziende private produttrici, all'uscita dalle sottostazioni poste in prossimità delle linee da elettrificare ed alle condizioni e caratteristiche richieste per la trazione ferroviaria, salvo nei casi speciali nei quali le FF. SS. ritengano opportuno di provvedere direttamente alla trasformazione della corrente. Quando manchino aziende produttrici nella regione o, pur esistendo, non siano in grado di fornire la necessaria energia alle ferrovie, senza danno delle industrie locali, il Ministero dei trasporti potrà provvedere anche direttamente ad impianti idro-elettrici o termoelettrici ed alla esecuzione delle opere occorrenti.

Di massima, dunque, spetterà all'industria privata la funzione di provvedere alle centrali, alle linee primarie ed alle stazioni di trasformazione e di conversione dell'energia, ove occorrano.

Il Decreto contiene ancora disposizioni circa le sovvenzioni che, in caso di nuovi impianti o di eccezionali modificazioni ad impianti esistenti, possono essere accordate alle aziende fornitrici, richiamandosi a precedenti decreti relativi alla utilizzazione delle acque e dei combustibili nazionali, nonchè disposizioni circa i contratti di fornitura dell'energia, la compilazione e l'approvazione dei progetti di elettrificazione. Determina inoltre la istituzione di una commissione composta di funzionari delle FF. SS. con rappresentanze dei Ministeri dei trasporti, della guerra, delle poste e telegrafi e di alcuni *esperti* in materia di trazione elettrica e di utilizzazione dei combustibili nazionali estranei alle amministrazioni.

(2) L'importazione totale dei carboni fossili in Italia era, prima della guerra, di circa undici milioni di tonnellate.

(3) V. studi dell'ing. Perrone pubblicati nel 1916 a cura del Ministero d'Agricoltura (Tip. Cecchérini, Roma).

di carboni di qualità inferiore e quindi più economici. Si hanno esempi in cui la sostituzione della trazione elettrica, così effettuata, ha dato luogo ad una economia sul combustibile del 40 %.

Per la ragione ora detta del cattivo rendimento col quale il carbone brucia nelle ordinarie locomotive, possiamo dunque dire che la trazione elettrica si presenta come una delle grandi applicazioni dell'elettricità che più conviene. E non è a temere che essa debba assorbire tali qualità di energia da compromettere il sorgere od il progredire di altre industrie. La elettrificazione di 6000 chilometri di ferrovie, secondo il prof. Corbino, presidente del Consiglio superiore delle acque, non potrà assorbire che il $4 \div 5$ % della totale energia idroelettrica che sarà concessa fra qualche anno (1).

Fabbisogno di energia per la elettrotrazione.

Il fabbisogno di energia per la trazione è di calcolazione non facile. Si può dedurlo da considerazioni diverse che conducono anche a risultati diversi. Ad es., partendo dal computo del combustibile necessario e dalla potenza da esso sviluppata termicamente, si può dedurre che, per l'intera rete ferroviaria italiana ($16 \div 17000$ kilometri) i 2 milioni di tonnellate di carbone che si consumano annualmente in condizioni normali di esercizio, corrispondono ad uno sviluppo di energia di 1 miliardo di kilowattore (calcolando che nelle ordinarie locomotive la produzione di 1 kilowattora corrisponda al consumo di *kg.* 2 di carbone). Tutto il combustibile impiegato in un anno nelle nostre ferrovie potrebbe dunque, essere sostituito da un miliardo di kilowattore prodotti elettricamente, con una potenza installata, che è stata calcolata da qualche autore, di almeno 800 000 kilowatt.

Il Senatore ing. Conti, partendo da altre considerazioni e limitandosi a considerare i 2000 *km* di maggior traffico (circa 1/8 dell'intera rete) sulla cui elettrificazione tutti erano d'accordo anteguerra, valutava il fabbisogno di energia in 200 milioni di kilowattore con 150 000 kilowatt di potenza installata, quindi notevolmente superiore, in proporzione, a quella calcolata partendo dal criterio del consumo di carbone. Il prof. Corbino, già citato, per la elettrificazione di *km* 2000 di ferrovia, prevede un fabbisogno di 300 milioni di kilowattore con una potenza installata di soli 60 000 kilowatt circa. Altri autori ottengono cifre diverse. Si possono riepilogare i loro risultati dicendo che la totalità della potenza da installare ragguagliata *alla intera rete* potrà variare da 800 000 kilowatt a 1 500 000. Tale varietà di apprezzamento dipende principalmente dalla diversa utilizzazione oraria dell'energia che i vari autori suppongono da parte delle ferrovie.

Considerazioni economiche.

Per quanto varie ed incerte le cifre sopra riportate, esse provano tuttavia che l'ordine di grandezza del consumo di energia idroelettrica richiesto dalla trazione ferroviaria non è tale da preoccupare dal punto di vista della quantità, che rimarrebbe disponibile per altri scopi. Esse dicono che la trazione elettrica è un limitato utente di energia, ma conviene soggiungere, che essa è un utente che male utilizza l'energia stessa, perchè difficilmente, secondo il parere di taluni, potrebbe giungere ad impiegarla, mediamente, per 2000 ore sulle 8760 dell'anno per le quali l'energia idroelettrica potrebbe esserle erogata. Ed anche ammettendo, secondo altri più ottimisti, che il grado di utilizzazione potrebbe essere notevolmente superiore e corrispondere a 3000 e sino a 4000 ore (2), esso rimane sempre piuttosto basso. La trazione a vapore non s'accorge di questa circostanza perchè in essa l'energia è prodotta col combustibile che si consuma solo quando è necessario; la stessa circostanza ha invece molta importanza nel caso della trazione elettrica perchè, limitando il numero di kilovattore utilizzati da un impianto, si deve necessariamente aumentare il prezzo dell'unità kilovattora perchè lo stesso impianto possa avere un adeguato grado di rimunerazione. Riferendoci al computo citato sopra, supposto di poter sostituire i 2 milioni di tonnellate di carbone con un miliardo di kilowattora ed ammesso, per fare un'ipotesi favorevole, che il prezzo del carbone si stabilizzi, in un non lontano avvenire, in L. 160 la tonnellata, il risparmio di 200 milioni di lire all'anno permetterebbe di pagare l'energia al prezzo di L. 0,20 il kilowattora, prezzo che può apparire conveniente, mentre considerando la potenza installata di 800 000 kilowatt, il prezzo del kilowattanno verrebbe a risultare di sole L. 250. Se la potenza installata venisse continuamente, regolarmente ed integralmente utilizzata, per fare un caso limite, il miliardo di kilowattora necessario potrebbe esser fornito da una potenza di $\frac{1.000.000.000}{8760} =$ 114 000 kilowatt circa. Il kilowatt anno verrebbe allora compensato con L. 1500 circa. Il confronto fra le due cifre di L. 250 e L. 1500 mostra con evidenza le condizioni economiche nelle quali si attua la trazione elettrica nei riguardi della utilizzazione della potenza installata. Si aggiunga che, dato l'orario limitato, la quota di spese generali, di interessi ed ammortamenti risultano rilevanti e quindi il costo per kilowattora non può che risultare elevato quando l'energia debba solo servire per la trazione e non contemporaneamente ad altri scopi.

Giova considerare, d'altra parte, che la spesa per energia, nel bilancio totale di un esercizio ferroviario, è limitata: per la trazione a vapore, si calcola che la spesa di carbone sia dal 6 all'11 % delle spese totali. Non ha quindi eccessiva importanza il costo, in molti casi più elevato, che verrà ad avere, nella trazione elettrica, la somministrazione di energia sul complesso delle spese, tenuto ancora conto dell'economia di personale e di servizio che essa porta sotto altri rispetti.

Conviene qui ripetere che le considerazioni economiche non sono le sole, nè le più essenziali nell'argomento della trazione elettrica pel nostro paese. Convien ripetere che, completata la nostra indipendenza ed unità politica, occorre ci assicuriamo un'altra indipendenza, quella economica cominciando coll'affrancarci dalla fatale necessità di ricorrere all'estero per avere di che produrre la forza motrice necessaria alle nostre industrie. Riconosciuta l'opportunità di sfruttare al massimo tutta l'energia disponibile in Italia, sotto forma di cadute d'acqua o di combustibili fossili, resta però sempre della maggior importanza il cercare di ridurre il costo dell'energia da fornire alla trazione e quindi il scegliere fra i vari sistemi di produzione, di trasmissione, di erogazione dell'energia, quello che permette di avvicinarsi al risultato del minimo costo pur ottenendo le migliori condizioni di funzionamento tecnico.

Quando si prende a considerare l'argomento della elettrificazione ferroviaria si affacciano diverse questioni sulle quali ancora si discute fra i competenti e gli interessati. Scopo di questo scritto è di presentare i termini essenziali di tali questioni e per ciò sarà bene premettere un cenno, nella forma più concisa possibile, dei principî generali della trazione elettrica applicata alle ferrovie.

II. — Cenni sulla trazione elettrica ferroviaria.

Il principio della trazione elettrica.

La diffusissima applicazione della trazione elettrica alle tramvie urbane, rende ben noto il principio generale di questa applicazione dell'elettricità. L'energia elettrica, generata in una stazione centrale, viene trasmessa a *potenziale costante* per mezzo di una *rete di distribuzione* ad un complesso di *fili di contatto*, sospesi al di sopra delle rotaie, a conveniente altezza, sotto i quali scorrono degli *organi di presa* della corrente portati dalle vetture. Per mezzo di questi organi la corrente penetra nelle vetture, va ai motori i quali comunicano il moto alle ruote e da queste, per le rotaie, si effettua il ritorno della corrente alla officina centrale.

Questo principio generale ha diverse estrinsecazioni che costituiscono i varii *sistemi di trazione elettrica*. Prima di esporre quali sono i sistemi che hanno ricevuto applicazione sulle ferrovie e sanzione dell'esperienza, sarà opportuno accennare ai vantaggi in genere della trazione elettrica su quella a vapore.

Vantaggi della trazione elettrica.

Essi sono i seguenti (3):

1° Soppressione del fumo e delle scintille, vantaggio non solo dal lato dell'igiene, della comodità per i viaggiatori, e della sicurezza per gli abitanti delle zone limitrofe alle ferrovie, ma anche per la manutenzione di tutto il materiale di trazione. Rende possibile il prolungamento delle grandi linee sin nell'interno della città e la installazione di stazioni sotterranee, la cui costruzione è anche facilitata dal minore spazio da essa richiesto. Infatti il numero dei binari di servizio può essere ridotto per la proprietà dei locomotori elettrici di marciare nei due sensi evitando le manovre necessarie colle locomotive a vapore;

2° Maggiore celerità della messa in marcia dei treni derivante dalla forte coppia d'avviamento che possono sviluppare i mo-

(1) CORBINO: *L'avvenire dell'industria idroelettrica in Italia*. Giornale *L'Elettrotecnica*, 1919, n. 30.

(2) Il Decreto prevede in 3000 ore l'orario di somministrazione annua della energia. *Rivista*, febbraio 1920, vol. II.

(3) Queste note sono tratte, in gran parte, dalle Lezioni sulla tecnica degli impianti elettrici del prof. Ponti al Politecnico di Torino.

tori elettrici. Inoltre l'impiego di vetture automotrici permette di diminuire il peso totale pur aumentando il peso aderente, di distribuire meglio i carichi sugli assi, con diminuzione dei pesi massimi gravanti sugli assi stessi e quindi vantaggio per la conservazione del materiale fisso di linea e del piano stradale;

3° La locomotiva elettrica è di costruzione più semplice e meno suscettibile a guasti di quelle a vapore, ove i guasti provengono generalmente dalla caldaia o dagli organi dotati di moto alterno. Lo sforzo di trazione, che si effettua coi motori elettrici sotto l'azione di una coppia perfettamente costante nella marcia normale, o gradualmente variabile, è tale da meglio conservare il materiale non sottoponendolo agli urti ai quali è soggetto nella trazione a vapore. Le riparazioni alle locomotive elettriche sono generalmente di semplice e rapida esecuzione, spesso limitandosi alla sostituzione di un organo guasto con uno di riserva senza inutilizzazione prolungata della macchina;

4° La trazione elettrica si presta ad adottare dispositivi di sicurezza più efficaci di quella a vapore, potendo la marcia dei treni essere comandata da punti diversi della linea, potendosi arrestare la marcia di un treno col togliere la corrente nel tratto di linea corrispondente, essendo anche possibile una disposizione che tolga automaticamente la corrente quando il manovratore abbandoni per una causa qualunque il manubrio di manovra. Altre disposizioni impediscono che il treno si metta in marcia se la pressione dell'aria nei serbatoi dei freni non è sufficiente;

5° Il sovraccarico al quale si può assoggettare una locomotiva elettrica è maggiore che per una a vapore, il che permette una più facile osservanza degli orari; il manovratore può, inoltre, controllare in ogni istante il sovraccarico coll'osservazione di un apparecchio di misura. Nella macchina a vapore il macchinista deve affidarsi alla sua pratica.

L'aumentata precisione d'orario fu constatata in America nel modo il più sicuro sulle ferrovie elettrificate. È citato l'esempio della «Hudson Manhattan Railway» ove sopra 72000 vetture-miglia si è avuto un solo minuto di ritardo, pur essendo il servizio pesante, con treni succedentisi a distanza minima di 60 secondi, totale 2200 treni al giorno su due binari;

6° La precisione d'orario porta ad altro vantaggio assai apprezzato pei treni viaggiatori: la possibilità di adottare colla trazione elettrica treni leggeri e celeri a brevi intervalli di tempo uno dall'altro, con conseguente incremento nel traffico e nella utilizzazione della linea e del materiale;

7° A pari potenza il peso delle locomotive elettriche è inferiore a quello delle locomotive a vapore. Locomotive a vapore americane di 2000 HP pesano 280 tonnellate, locomotive elettriche di 2200 ne pesano solo 85. Pei treni merci è possibile costruire locomotive elettriche di potenza molto superiore di quelle a vapore, quindi possibile avere treni più pesanti o tenere velocità superiori. Tutto ciò si traduce in economia di esercizio ed aumento di capacità dell'impianto ed è dimostrato con evidenza dai risultati ottenuti colla elettrificazione di ferrovie americane ed italiane. Limitandoci a citare un esempio che ci interessa da vicino, diremo che sulla linea dei Giovi esercitata a vapore non era possibile un movimento superiore a 374 carri al giorno. Colla trazione elettrica fu permesso, mediante treni succedentisi a distanza di 10′ ÷ 15′ di portare il numero dei carri a 1200 sino a 1800 al giorno.

8° Altri vantaggi offre la trazione elettrica nei riguardi delle spese di esercizio per personale, rinnovazione di materiale mobile e fisso.

Inconvenienti della trazione elettrica.

Di fronte a questi vantaggi stanno le gravi spese di impianto che si traducono in forti quote di interessi ed ammortamenti. Per questo la trazione elettrica si riconosce conveniente dove il traffico è molto intenso o può venire intensificato dalla stessa introduzione del sistema elettrico. Inoltre, se le stazioni risultano più semplici e limitate per la soppressione dei depositi di combustibili e di acqua, la trazione elettrica porta una complicazione coi numerosi fili di contatto, specialmente nei sistemi trifasi oltre a difficoltà per l'isolamento degli stessi fili di contatto, date le alte tensioni generalmente adottate.

Ma il principale inconveniente della trazione elettrica sta in ciò che la marcia dei treni dipende oltre che dal funzionamento dei locomotori, da quello dell'intero impianto di generazione e di trasporto dell'energia: un guasto in un punto qualunque può determinare l'arresto di tutti i treni in servizio. Questa considerazione ha importanza specialmente dal punto di vista militare, per la facilità colla quale si potrebbe, a distanza, interrompere il servizio dei trasporti in tempo di guerra con mezzi di aeronautica. Una simile eventualità dovrebbe indurre a preordinare in zona d'operazioni, le cui ferrovie fossero elettrificate, una adeguata scorta di locomotive a vapore per assicurare ai trasporti ferroviari in ogni caso la necessaria autonomia. Il risparmio di combustibile che si realizzerebbe sul rimanente della rete nazionale coll'impiego delle energie idroelettriche, permetterebbe di avere sufficiente disponibilità del combustibile stesso in zona di operazioni.

In tempi normali l'eventualità di guasti accidentali, che possano compromettere il servizio della trazione, può essere ridotta con opportuni provvedimenti (macchinario di riserva, raddoppio di condutture, di apparecchi di manovra, di sorveglianza accurata su tutti i particolari dei complessi impianti). Nelle ferrovie già elettrificate non si hanno a lamentare che eccezionali occasioni di interruzioni gravi nel servizio dovute a simili cause; onde esse non possono influire sul determinare la convenienza, o meno, di passare dalla trazione a vapore a quella elettrica, la quale convenienza va studiata sotto il punto di vista economico o sotto quello dell'interesse pubblico, come già si è detto (1).

(*Continua*).

(1) *Rivista di Artiglieria e Genio*, febbraio 1920.

A proposito dell'aumento di salari.

Nel Bollettino della *Revue Générale de l'Electricité* troviamo riportato un brano di un articolo pubblicato dal «Bulletin d'Information» il quale, tra le altre, faceva queste giuste considerazioni:

«Per quato si abbia il desiderio di vedere mantenuta la pace sociale e di mettere i salari degli operai in accordo con le condizioni nuove dell'esistenza, pure non si può far a meno di provare una certa inquietudine dinanzi alle richieste sempre crescenti della classe operaia ed alla debolezza cronica delle autorità.

Lungi dal portare un rappacificamento definitivo, le concessioni che si vengono facendo creano nuove rivendicazioni; invece di fortificare la coscienza professionale e l'ardore al lavoro, si constata che le soddisfazioni date sviluppano il disordine e la indisciplina. Difatti mai come adesso i servizi pubblici hanno funzionato così male.

È chiaro che il metodo seguito fino ad ora, quello cioè delle soluzioni giorno per giorno e delle concessioni accordate sotto la minaccia, non potrà essere più oltre tollerato. Esso porta direttamente ad una catastrofe economica, sociale e politica.

Seguendo questi sistemi la società corre verso la rovina. La tattica dei capi socialisti e sindacalisti, nell'ora che attraversiamo, è quella di approfittare delle difficoltà terribili che incombono sul paese per ottenere i maggiori vantaggi: essi speculano così sulle difficoltà nazionali. Ma nello stesso tempo le facilitazioni che vengono loro accordate aumentano, se è possibile, le difficoltà in cui la Francia si dibatte. Il socialismo e il sindacalismo ne trae intanto doppio profitto, poichè essi contano sulla gravità di questa crisi per facilitare l'avvento di un nuovo ordinamento e la rivoluzione sociale.

Questo è il dramma che si svolge oggi in Francia e che bisogna saper guardare bene in faccia. È venuto finalmente il momento di stabilire dei limiti e di far sentire la presenza di una autorità; e questo il momento di passare a soluzioni di principio, e di organizzare sopra una base stabile le relazioni tra proprietari e impiegati.

I problemi, così spesso discussi e sempre in sospeso dell'arbitraggio obbligatorio, delle partecipazioni del lavoratore ai guadagni dell'esercizio, ecc., devono essere finalmente risolti.

La nuova Camera, il nuovo Gabinetto devono rendersi conto che la guerra sociale è sempre alle nostre porte».

Questo si diceva in Francia circa due mesi fa: e lo stesso si potrebbe dire oggi anche per l'Italia, giacchè, purtroppo, davanti ai gravi problemi sociali ed economici odierni, tutto il mondo è un paese.

Metalli resistenti agli acidi.

C. Matignon, professore al Collegio di Francia ha pubblicato nella Rivista *Chimie et Industrie* del novembre e dicembre 1919 un interessante lavoro sui metalli resistenti agli acidi.

Secondo l'A., colui ch'ebbe per il primo l'idea di applicare alcuni generi di ferro silicio alla costruzione di apparecchi resistenti agli acidi fu il chimico francese Jouve; questa idea sembra gli venisse osservando quanto fosse difficile attaccare con gli acidi alcuni tipi di ferro-silicio, onde farne l'analisi: queste specie di leghe erano poi semplicemente inattaccabili quando si superava un certo tenore in silicio.

Fin dal 1900 il Jouve intraprese delle ricerche ed alcuni anni più tardi egli era in grado di fornire alle officine di prodotti chimici diversi apparecchi costruiti in *metilluri* nome ch'egli dette alle leghe che aveva sperimentate e messe in commercio.

Più tardi Krupp, in Germania, fabbricò una lega al ferro-silicio chiamata *neutraleisen* e Rossi in Italia, mise al forno una lega inattaccabile che chiamò *elianite*. In seguito in Inghilterra venne messo in commercio il *tantiron* e poi l'*ironac;* negli Stati Uniti si fabbricò poi il *duriron.*

Finalmente durante la guerra la casa Bouchayer di Grenoble e la Società dei prodotti metallurgici fabbricarono delle leghe per la costruzione di oggetti resistenti all'azione degli acidi; quest'ultima Società dette al prodotto da essa fabbricato il nome di *superneutral.*

Il Matignon espone anche dei dati sulle curve di fusibilità, sulla densità, conducibilità elettrica, durezza e proprietà magnetiche del ferro silicio, come pure i risultati di prove chimiche eseguite su queste leghe onde determinare la loro resistenza all'azione degli acidi. Alcuni di questi dati sono dovuti alle ricerche eseguite direttamente dal Matignon nel 1913. Riporteremo alcuni dati intorno alla composizione delle varie leghe resistenti agli acidi:

	Si	Fe	Mn	Ni	Al	CP	S	Ca	Mg
Metillurio	16,92	81,05	0,88	0	0,25	0,592	0,173	0,1	0,00
Elianite I	15,07	82,40	0,60						
Elianite II	15,13	80,87	0,53	2,23	0	0,82	0,06	0,03	0,00
Ironac	13,16	83,99	0,77	0	0	1,08	0,78	0,05	0,00
Duriron	15,51	82,23	0,06	0	0	9,83	0,57	0,01	0,00
Superneutral	14,56	82,94	0,74			1,20	0,08	0,05	
Tantiron	14,15	—			2	0,75	0,05	0,05	

NOSTRE INFORMAZIONI

L'elettricità in agricoltura.

Una serie di disposizioni del R. Decreto-Legge 2 ottobre 1919, n. 1995, recante provvedimenti in favore della produzione e della utilizzazione della energia idroelettrica, riguarda l'impiego della elettricità in agricoltura.

Scopo principale di esse è quello di stimolare la formazione di Consorzi di agricoltori per l'impiego dell'energia elettrica, a scopo di bonificazione, di irrigazione e di lavorazione delle terre, e per la raccolta e la elaborazione dei prodotti agrari.

Le sovvenzioni ed i premi accordati dallo Stato sono di tale entità da sussidiare largamente le spese d'impianto per le cabine e per le linee elettriche-agricole, e tali da poter fare erogare, nella maggior parte dei casi, la energia elettrica a prezzo più conveniente di altri impieghi dinamici.

Per schiarimenti rivolgersi alla locale Cattedra di Agricoltura.

L'elettrificazione delle bonifiche.

Sono note le ragioni di carattere economico e tecnico, che impongono la sostituzione dell'energia elettrica a quella termica negli impianti delle idrovore; il Governo ha riconosciuto l'importanza e l'interesse pubblico della trasformazione consentendo, col D. 25 ottobre 1917, il concorso dello Stato per i due terzi della spesa relativa. Ed è noto che la questione ha speciale importanza per il Veneto ed il Ferrarese, pei quali la Federazione dei Consorzi di bonifica prevede un fabbisogno di 20,000,000 di Kwora per alimentare i macchinari idrovori della potenza di 35,000 HP., necessari per tutte le bonifiche del Veneto e del Ferrarese, sulla base di un funzionamento medio di 750 ore all'anno.

Ora, la questione è se convenga costruire impianti speciali per la produzione di energia ovvero prendere questa dalle Società produttrici attualmente esistenti. La Federazione dei Consorzi è per la prima soluzione, per due ragioni principali: l'entità dell'energia occorrente giustifica ed anzi richiede impianti speciali; l'energia prodotta sarebbe utilizzata nelle discontinuità dei bisogni delle idrovore, per servire tutti quei svariati impieghi, che sono richiesti dai miglioramenti tecnico-agrari, che vanno sotto il nome di bonifica integrale. In contrario, si osserva: che la costruzione d'impianto aleatoria, a causa delle oscillazioni amplissime del funzionamento delle idrovore per orari quantitativi e bisogni diversi a seconda degli anni; che tali oscillazioni non sarebbero coperte dalla domanda delle trasformazioni tecnico-agrarie, perchè queste costituiscono un problema indipendente, la cui soluzione è affidata a coefficienti molteplici e d'indole diversa; e che perciò sia meglio avvalersi delle imprese esistenti.

Alla Direzione generale per l'elettrificazione delle ferrovie.

Alla direzione generale per l'elettrificazione delle ferrovie, con decreto reale, del 27 novembre 1919, venne chiamato il comm. Iacobini ing. Oreste, ispettore capo delle ferrovie dello Stato.

Norme per l'importazione dei fili elettrici in Australia.

Un proclama del Governatore generale, in data 2 aprile 1919, dispone quanto segue:

Dal 1° gennaio 1920 sarà proibita l'importazione del filo metallico coperto di gomma elastica, che su ogni rotolo non porti aderente in modo permanente un cartellino, dal quale risultino, in caratteri visibili e leggibili, le indicazioni seguenti: 1° nome e indirizzo del fabbricante; 2° lunghezza del filo; 3° data della fabbricazione; 4° calibro del conduttore; 5° resistenza d'isolamento per miglio legale dopo 24 ore d'immersione in acqua a 60° Fahrenheit e 1 minuto d'elettrizzazione a .... volt (il voltaggio deve esser segnato in modo chiaro sul cartellino), o particolari della prova del voltaggio applicato, o altra determinata ampia descrizione della qualità.

Per i conduttori elettrici isolati con gomma elastica vulcanizzata, fino al calibro legale 19/12 o equivalente (non compresi i fili «flessibili» e coperti di piombo) e descritti o classificabili della resistenza di 600 o 2500 *megohm*, oltre ai primi quattro requisiti su citati, si richiede che:

1° per ogni *yard* di filo siano applicati (sul filo o sul nastro, nel caso che il filo sia coperto di nastro isolante) i segni di graduazione di 600 o 2500 *megohm*, secondo il caso;

2° il dielettrico sia tale che, quando il conduttore isolato sia stato immerso in acqua per 24 ore, resista a una pressione di 1000 *volt*, alternantesi con una frequenza da 50 a 100 cicli per secondo, per mezz'ora fra i conduttori o fra il conduttore e l'acqua;

3° la resistenza d'isolamento minima, corretta a una temperatura di 60° Fahrenheit, sia quella segnata in apposita tabella; la prova sarà fatta dopo l'elettrizzazione di 1 minuto a una pressione compresa fra 500 e 600 *volt* e dopo che il conduttore isolato sia stato immerso in acqua per 24 ore, immediatamente prima della prova e durante l'immersione;

4° in caso di conduttori doppi o multipli, ogni conduttore isolato abbia la minima resistenza d'isolamento che è segnata nell'apposita tabella per i conduttori della stessa dimensione;

5° i conduttori debbono essere di filo di rame ricotto, avente una conduttività non minore di quella normale del Comitato degli elettrotecnici (E. S. C.), pubblicata nel loro rapporto riveduto del marzo 1910 (n. 7);

6° nel determinare il calibro di un conduttore, può essere consentita una variazione di 1 % in più o in meno del diametro normale;

7° i conduttori, di dimensione intermedia fra quelli indicati nella suddetta tabella debbono avere una resistenza d'isolamento minima, pari a quella specificata per la prossima dimensione più piccola esposta nella tabella.

Riduzione del dazio di importazione sulle automobili per l'isola di Ceylon.

Dal *Board of Trade Journal*, n. 1169, si rileva che con risoluzione del 5 marzo 1919 venne annullata la precedente risoluzione del 12 febbraio 1917, ed in conseguenza le automobili, anzichè col dazio del cento per cento sul valore, potranno importarsi mediante il pagamento del sette e mezzo per cento sul valore.

Concorso a borse di perfezionamento per la fisica, la chimica e loro applicazione.

Il Comitato nazionale scientifico tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria italiana, presieduto dal senatore Colombo, ha testè proceduto all'assegnazione delle borse di perfezionamento per l'anno 1920; date le attuali condizioni esse furono conferite solo per l'interno.

I giovani laureandi dopo il 1913, ai quali furono assegnate le borse di 5000 o 3000 lire, a seconda che sono già provveduti o meno di altro assegno, e che durante il periodo di perfezionamento dovranno eseguire ricerche sperimentali nei laboratori di chimica e di fisica, sono i seguenti: Per la chimica: Agostini dott. Paolo, Aloè dott.ssa Maria, Cruto dott. Alfonso, Leone dott. Pietro, Levi dott. Giorgio, Sernagiotto dott. Emilio, Zacchini dott. Domenico — Per la fisica: Adinolfi dott. Emilio, Del Regno dott. Washington, Mayr dott.ssa Giovanna, Nannei dott.ssa Bianca, Pierucci dott. Mariano.

Dodici assegni ad ex-combattenti per corsi di tecnologie del vuoto.

L'Opera Nazionale per i Combattenti ha istituito 12 assegni di 2000 lire ciascuno per consentire ad ex-combattenti la frequenza della Scuola-officina di «Tecnologie del vuoto», sorta in Milano presso il R. Istituto tecnico Carlo Cattaneo.

Tale provvedimento mira alla formazione di tecnici esperti dei più recenti progressi conseguiti nella tecnica del vuoto o delle sue applicazioni (costruzione, funzionamento e rigenerazione di tubi a vuoto per raggi X, di lampade ad incandescenza, di tubi termojonici, ecc.) ed a dare impulso, su basi scientifiche, ad un'importante industria nazionale.

Le domande per essere ammessi a questi assegni dovranno pervenire, non oltre il 15 aprile p. v. all'Opera Nazionale per i Combattenti, educazione, avviamento professionale, servizio assegni. Roma, via Nazionale, 200.

Un Sindacato del caoutchouc.

Si parla da parecchi giorni di negoziati per la costituzione a Londra di un Sindacato del caoutchouc il quale dovrebbe avere un capitale da uno a tre milioni di sterline e si proporrebbe specialmente di fornire alla Germania partite di caoutchouc greggio che essa pagherebbe, poi, in caoutchouc manifatturato.

BIBLIOGRAFIA

GIUSEPPE ROSTAIN: *I misuratori di corrente elettrica*. 1 vol. 17 × 25 con 626 fig. Unione Tipografica-Editrice, Torino. — L. 30.

Da gran tempo si deplorava una non piccola lacuna nel campo dell'elettrotecnica, e cioè la mancanza di un trattato pratico sulle misure elettriche e sui contatori industriali che fosse alla portata tanto degli elettricisti quanto di altre persone colte. Crediamo che l'egregio Autore abbia riempita tal lacuna, specializzato come egli è in siffatti studi, avendo avuta lunga pratica nelle officine estere ed italiane ove si costruiscono tali apparecchi.

L'opera si divide in tre parti.

Nella 1ª stabiliscono i principî fondamentali dell'elettrotecnica, delle grandezze elettriche, cioè degli effetti diretti ed indiretti della corrente, dei generatori a corrente continua ed alternata, dei vari tipi di motori e trasformatori.

Passa quindi nella 2ª parte a descrivere i molti istrumenti di misura ideati e specialmente gli ampermetri ed i voltmetri.

Nel 3° e 4° cap. parla dei vari trasformatori di corrente e del modo di controllarli; delle resistenze e loro misura, ecc., e delle precauzioni da prendere per correnti ad alte e debolissime tensioni.

Nel 6° e 7° cap. si tratta della potenza bifase e degli apparecchi a campo rotante Ferraris e del sistema Arnò.

Nella 3ª parte sono esposti minutamente i vari tipi di contatori, cioè, elettrolitici, a pendolo, a motore, mono e polifasi, per forti intensità, per accumulatori, per imprese tramviarie, ecc.

Un capitolo di 80 pag. è dedicato ai contatori a doppia e tripla tariffa, differenziali ed a pagamento automatico.

Non sono omessi i vari tipi di limitatori di corrente ed il loro modo di funzionare, benchè a rigore non sieno dei contatori elettrici.

Il 6° e 7° capit. è certo dei più difficili, tuttavia è trattato in modo assai chiaro e preciso. In esso si danno le norme per la costruzione, taratura, montaggio e controllo dei contatori.

Dà quindi le regole per la buona manutenzione e per la riparazione dei vari guasti o difetti che possano verificarsi.

L'ultimo cap. parla delle frodi sui contatori ove forse eccede in riserbo, affin di non insegnare la frode (come egli dice) lasciando ad altri meno scrupolosi un tal compito.

Possiamo francamente affermare senza timore d'esagerazione, che detta opera è degna d'essere letta e studiata dagli elettricisti e da coloro che avendo grandi industrie, vogliono darsi ragione del consumo di corrente qualche volta da loro creduto esagerato.

Coloro poi che volessero impiantare industrie ove occorre un consumo non indifferente di energia, farebbero ottima cosa rivolgersi per consiglio all'egregio Autore a Torino, via XX Settembre, n. 2, per tutto quello che riguarda i contatori e gli apparecchi di misura, da impiantarsi nelle officine.

P. ORLANDI.

Ing. O. POMINI: *Costruzione di macchine*. Vol. IV: *Ingranaggi - Cinghie - Corde - Catene di trasmissione*. U. Hoepli, 1920. — L. 28.

Il valoroso ing. Pomini, tecnico di rara competenza e studioso profondo ed acuto, ha terminato con questo quarto volume la sua bella opera sulla costruzione di macchine.

L'A. giustamente osserva che rifare l'affievolita coltura politecnica mantenendola al corrente con le teorie e le cognizioni necessarie alle Meccanica applicata, perfezionare quanto appare difettoso nella teoria o nella realizzazione, è opera ponderosa e logorante. Ponderosa ma necessaria, logorante ma supremamente utile ai fini della coltura dei nostri allievi ingegneri.

Guai se per amore di quiete o per evitare fatiche sfibranti nessun competente volesse accingersi a farlo! La Scuola, già vecchia, cadrebbe in una decrepitezza vuota, allontanandosi sempre più dalla realtà della vita; e i nostri giovani ingegneri uscendo dalla Scuola si troverebbero in un mondo nuovo dal quale i loro insegnanti li avrebbero allontanati dirigendoli verso metodi e cognizioni ormai oltrepassati.

Questo quarto volume tratta delle ruote dentate, delle cinghie, delle funi, pulegge e carrucole; delle trasmissioni a nastro di acciaio e di quelle a catena silenziosa. L'esposizione è sempre meravigliosamente chiara, arricchita da numerosi dati indispensabili ai tecnici, e spesso da esempi esplicativi; le più recenti teorie e i nuovi criteri di calcolazione sono esposti in modo da permettere la immediata reale applicazione; i disegni sono tutti costruttivi e riflettono le migliori e più recenti costruzioni.

L'A. pubblica in appendice alcuni suoi nuovi interessanti studi sul calcolo delle dentature, specialmente di quelle inerenti all'odierno profilo a cerchi spostati, che permette di ottenere una soluzione matematica semplice ed esatta nei casi principali della pratica corrente.

È insomma un ottimo libro di importanza eccezionale, veramente moderno per concetto e contenuto, che necessita tener presente nella tecnica di officina, e far studiare e meditare nella Scuola.

L. C.

J. ROUCH: *Manuel pratique de Météorologie*. — Masson et C., Paris. — Fr. 6.50 net.

Questo grazioso ed elegante volumetto racchiude in sole 148 pagine tutte le nozioni pratiche che occorrono per potere con qualche probabilità prevedere le variazioni del tempo. L'A., capitano di vascello, capo del servizio meteorologico della Marina di Francia, passò alla Direzione Generale dei Servizi meteorologici presso le varie armate durante il periodo bellico. Avendo così a disposizione un personale numeroso e competente l'A. ha potuto in poco tempo giungere a risultati che forse non si sarebbero ottenuti in più di 20 anni di ricerche.

Sono appunto questi risultati che sono riuniti nel Manuale pratico ora pubblicato, sotto forma di poche e semplici regole, esposte in forma concisa, che presentano il vantaggio di essere facilmente applicabili. La previsione del tempo, a breve distanza, viene così ad essere facilitata e resa possibile anche a coloro che avendo una media coltura non hanno grande dimestichezza con la Meteorologia.

L'edizione del Masson è veramente bella ed elegante, le figure nitide e chiare, le numerose cartine illustrative sono oltremodo curate. Il Manuale avrà quindi, senza dubbio, molta diffusione anche fra noi, soprattutto per quell'indirizzo pratico verso il quale noi ci sentiamo specialmente attratti.

L. C.

U. Bianchi: *La telefonia senza filo.* — Manuale Hoepli. — L. 10.

Non è affatto da maravigliare se la bibliografia italiana e straniera sull'argomento è assai scarsa, perchè si tratta di studi che si trovano nel periodo del loro massimo sviluppo, studi che ancora debbono prendere quella consistenza che permetta una sicura pratica applicazione.

Il libro del Bianchi, scritto senza pretesa, senza sviluppi teorici e quindi senza il corredo matematico, ha lo scopo di rendere noti i principali sistemi fin qui usati, a cominciare da quelli relativamente antichi fino a quelli che — per quanto è dato conoscere — sono adesso sotto il controllo sperimentale.

È una operetta di volgarizzazione che può essere letta senza fatica, con interesse da chi non si sia occupato in modo speciale della radiotelefonia, la cui soluzione, sempre vagheggiata e sempre data come imminente, è tutt'ora un problema complesso alla cui soluzione si attende in ogni parte del mondo scientifico con febbrile energia.

L. C.

• NOTIZIE VARIE •

Elettrificazione delle ferrovie del Belgio.

Una Commissione nominata per decreto reale è stata incaricata di studiare la elettrificazione delle ferrovie belghe.

Gli studi di questa Commissione mirano anzitutto alla elettrificazione delle linee da Bruxelles ad Anversa, della linea Nord-Midi, del Lussemburgo e di tutti i rami facenti capo ad esse, tanto dal punto di vista del traffico viaggiatori, quanto per le merci.

A causa del completamento di alcuni nuovi lavori, previsti o in corso, i quali si oppongono ad un esercizio intenso immediato della linea Bruxelles-Anversa, l'elettrificazione di questa linea sarà eseguita in tre fasi: 1° elettrificazione del traffico locale dei viaggiatori tra Bruxelles-Nord e Anversa-Centro; 2° intensificazione del traffico locale dei viaggiatori tra gli stessi punti; questa fase durerà fin verso il 1922; 3° elettrificazione completa con servizio intenso del traffico totale viaggiatori e merci tra gli stessi punti; questa fase terminerà verso il 1925.

Per ciò che riguarda l'elettrificazione della linea del Lussemburgo essa porterà con sè senza dubbio l'applicazione della trazione elettrica, specialmente per ciò che riguarda le merci, sulle linee Arlon-Schaerbeek, Arlon-Rouet, Arlon-Athus, Marbehan - Virton - Lamorteau, Marloie-Kinkempois e Liegi-Guillemins.

Il traffico dei minerali su queste diverse linee è dei più importanti; esso raggiungeva nel 1913 solo sul tratto Marloie-Liège, più di 2 milioni di tonn.

Per il servizio viaggiatori verrà fatto un uso estesissimo di materiale a boggie. I treni saranno composti in generale di automotrici a comando ad unità multiple con rimorchi.

Tutti i treni saranno simmetrici in modo da evitare le manovre alle stazioni terminali.

La più grande portata in una linea di trasmissione di energia.

È stata recentemente installata sulle coste occidentali della Norvegia una linea che forse rappresenta la più lunga portata attualmente esistente. Questa linea, costruita per conto della *Electric Power Co.*, nel tratto di grande portata, deve permettere il passaggio attraverso un fjord (Hoegsfjord). I tre fili della linea sono sostenuti da ciascun lato del fjord da tre piloni di 7 m. di altezza. La portata libera totale è di 1384 m., con una freccia di 80 m. ed una sopraelevazione minima sul livello dell'acqua di m. 40. Il conduttore è costituito da un cavo ordinario in acciaio. La tensione massima dei cavi, quando non si ha vento, è di circa 4 tonn. e con vento violento può essere di circa il doppio.

Incendi provocati dalle onde hertziane

In una pubblicazione dell'Accademia delle scienze di Parigi il Le Roy, allo scopo di constatare la possibilità, da parte delle onde hertziane lanciate nello spazio dalla radiotelegrafia, di provocare l'accensione di materie infiammabili, eseguì una serie di fortunate esperienze, riuscendo, alla distanza di qualche metro, ad incendiare con onde hertziane, ottenute da un rocchetto di Ruhmkorff, diverse sostanze combustibili. Lo Autore ritiene che questo fenomeno, riscontrato in esperienze di laboratorio, abbia stretta attinenza con quanto succede in pratica per le balle di cotone che, in alcuni casi, s'incendiano spontaneamente. Infatti, se i nastri di lamiera di ferro che normalmente avvolgono dette balle, fendendosi, determinano una piccola soluzione di continuità che viene a realizzare una specie di risuonatore hertziano, può accadere che, sotto l'azione delle onde elettriche, emesse dalla radiotelegrafia (oppure dall'elettricità meteorica), nei punti di soluzione si producano delle scintille, che infiammino i fili di cotone più vicini e quindi tutta la balla, provocando uno spontaneo incendio.

Un ufficio inglese per lo sviluppo commerciale coi paesi europei.

A Londra, 82 Victoria Street, si è costituito un ufficino (Electrical & Engineering Development, Ltd.), con lo scopo di trattare sopratutto i seguenti affari:

La vendita e la cessione di brevetti inglesi concernenti l'elettricità, l'acquisto di invenzioni brevettate in Inghilterra, lo sviluppo di scambi commerciali con la Gran Brettagna sia per importazione sia per esportazione. Questo ufficio si dirige alla clientela italiana con una circolare breve e significativa, che qui sotto riproduciamo:

«Questo Ufficio è stato costituito essenzialmente per gli scopi suddetti e qualora Voi aveste qualche invenzione elettrica da collocare, immediatamente inviateci i particolari e la descrizione necessaria.

«Volendo voi essere Agenti di macchine elettriche e apparecchi di invenzione inglese, potete trattare con noi.

«Se al contrario doveste prendere un Agente in Gran Bretagna per le vostre macchine e apparecchi, noi siamo in relazione con tutte le industrie elettriche e non avremo difficoltà a trovarvi un agente conveniente.

«Se voi siete interessati in qualcuno di questi affari, vi preghiamo di spiegarci le vostre esigenze e noi saremo felici di inviarvi le condizioni per le quali tratteremo i vostri affari».

Il radio della Czeco-Slovacchia.

Da un comunicato del ministero czeco del lavoro si rileva che la repubblica czeco-slovacca possiede attualmente *due grammi* di radio.

Il costo di questo preziosissimo prodotto è di 10.000 corone al milligrammo, così che il valore della quantità di radio posseduto dallo Stato czeco-slovacco ammonta a 20 milioni di corone.

La proprietà del radio della Czeco-Slovacchia è la più importante del mondo.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 7, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

100 - 130	VOLT	25	CANDELE
100 - 130	„	32	„
131 - 160	„	50	„
200 - 250	„	50	„

USATE ESCLUSIVAMENTE

LAMPADE PHILIPS

STABILIMENTI EINDHOVEN (OLANDA)

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 8. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Aprile 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

BANCA
COMMERCIALE
ITALIANA
CAPITALE LIRE 260.000.000 INTER. VERSATO
RISERVE LIRE 130.000.000
TUTTE LE OPERAZIONI
DI BANCA
773

THOMAS SMITH & SONS
RODLEY NR LEEDS
GRUE SMITH
DI QUALUNQUE TIPO E PORTATA
GRIMALDI & C.
MACCHINE
GENOVA

L'Elettricista

ANNO XXIX. **ROMA** 15 Aprile 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 8

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —

„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —

Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

L'ATOMO DI ELETTRICITÀ

Il problema attinente alla natura dell'elettricità ed una sua relazione colla materia ha suscitato profondo interesse nella mente degli scienziati fino dagli esperimenti di Franklin nel 1750. Fu questi il primo a formulare la teoria conosciuta generalmente sotto la denominazione di « teoria del fluido unico », la quale suppone che la elettricità sia un fluido inalterabile, imponderabile, penetrante nell'interno di tutti i corpi, i quali furono ritenuti come elettrizzati positivamente allorchè contenevano un eccesso di esso e negativamente invece quando ne presentavano difetto. Più tardi venne affacciata la teoria « dei due fluidi », la quale si basava sull'esistenza di due fluidi elettrici distinti.

Mentre continuava la controversia fra gli aderenti di queste due teorie, Faraday, nel 1833, eseguì le sue famose esperienze sull'elettrolisi, cioè sugli effetti prodotti dal passaggio dell'elettricità attraverso alcune soluzioni conduttrici o chimiche. La teoria portava ad ammettere che la soluzione venisse a razionarsi in una pluralità di particelle cariche positivamente o negativamente ed il passaggio dell'elettricità attraverso ad essa era realmente rappresentato dal movimento secondo una direzione dei corpi carichi positivamente e secondo la direzione opposta di quelli carichi negativamente.

Il Faraday osservò una notevole relazione fra la quantità di materiale depositato ed il peso atomico dell'elemento; i suoi esperimenti mostrarono già la natura atomica dell'elettricità ma l'accertamento di ciò non avvenne che solo parecchi anni più tardi. Fu il dott. Johnston Stoney che nel 1874 aspresse chiaramente la convinzione che i risultati dell'elettrolisi fossero spiegabili solo nell'ipotesi della natura atomica suddetta, e fece anzi un computo approssimato della quantità effettiva di elettricità, trasportata dall'unità, per designare la quale propose il nome di elettrone.

La scoperta dei raggi X nel 1895 diede grande impulso allo studio del passaggio dell'elettricità attraverso i gas; si riscontrò nel gas la produzione di un gran numero di particelle cariche positivamente o negativamente (ioni) e fu possibile studiare in particolare il modo secondo il quale le cariche si spostavano ed esaminarne gli effetti. Il gas neutro, od un certo numero di molecole di esso, venne così ionizzato per radiazione.

Sorse allora la questione dell'identità di natura fra le cariche trasportate da questi ioni gassosi e quelle presentantesi nella elettrolisi. Uno dei metodi impiegati nella ricerca faceva ricorso all'ingrandimento, di circa diecimila volte, delle particelle emesse dal radio, le quali furono così rese visibili e contate in ragione di 5000 al minuto. Venne determinata la carica effettiva trasportata dall'intero gruppo di particelle e, dividendo una delle quantità per l'altra, si potè arrivare alla determinazione della carica trasportata da ogni particella. Un altro esperimento praticato coi raggi catodici consistè nell'osservare il proiettarsi verso l'alto (con una velocità dell'ordine di 80000 a 150000 chilometri all'ora) delle particelle luminose emesse dal radio, assumenti l'aspetto di raggi di luce turchina suscettibili però di essere deviati a destra od a sinistra per mezzo di un magnete. Queste particelle furono riconosciute per elettroni negativi, costituiti da cariche negative di massa straordinariamente piccola, derivanti realmente dall'atomo di elettricità smaterializzato, e perciò completamente separata da qualunque atomo di materia.

L'evidenza che l'elettrone negativo costituisse la unità od atomo di elettricità e che la sua massa fosse spiegabile semplicemente col proprio effetto elettrico, fu teoricamente dimostrato escludendo una associazione qualsiasi di materia. Separato così l'atomo di elettricità negativa rimaneva a chiarire l'essenza di quello di elettricità positiva; per quanto però si siano estese le ricerche nessuno ha potuto individuare una carica positiva che costituisse la corrispondente di quella negativa. La massa più esigua che si è potuta riscontrare fra le cariche positive è attualmente costituita dall'atomo di idrogeno, cioè in altre parole da un atomo di materia.

Non è facile il formarsi una ragione di ciò e molti pensarono anzi che sarebbe stato possibile di ottenere l'elettrone positivo, presentante la stessa massa minima come quello negativo. Nello stato odierno della scienza pare che si debba ammettere una distinzione effettiva fra gli atomi delle due specie, quello positivo non sembrando poter presentare una massa inferiore a quella dell'atomo di idrogeno. Secondo la maggiore probabilità, tutto porta perciò a ritenere che l'elettrone positivo non sia che l'atomo di idrogeno carico positivamente.

Un centinaio di milioni di atomi ordinari posti fianco a fianco coprirebbero all'incirca la larghezza di un dito e l'elettrone negativo avrebbe, rispetto all'ordinario atomo di materia, un diametro cento mila volte più piccolo. Veniva così meglio illuminata l'ipotesi dei due fluidi elettrici diversificanti l'uno dall'altro non nella carica, ma nelle dimensioni e proprietà della materia e la struttura degli atomi della medesima trovava spiegazione nella reale distinzione fra le due sorta di elettricità.

Sono noti gli effetti prodotti dagli elettroni negativi in moto ed anche dai corpuscoli positivi attraversanti i gas; altri esperimenti fornirono nozioni sulla struttura dell'atomo essendosi per esempio riconosciuto per diverse vie che l'elettrone, costituente mobile dell'atomo di materia, ne poteva facilmente essere tolto. Resta a spiegare il quesito della costituzione di esso; si osservi anzitutto che se della sua

struttura fanno parte degli elettroni, dovrà coesistere una carica positiva equivalente onde renderlo neutro. Alcune idee interessanti al riguardo fornisce la teoria nucleare, alla quale si pervenne dall'indagine sperimentale. Osservando infatti il passaggio di particelle α attraverso l'oro, si constatò che alcune venivano deflesse e lanciate di fianco ad angolo retto; ciò stava ad indicare che quando l'elettrone negativo, animato dalla velocità di 15000 chilometri al secondo, penetrava entro l'atomo, veniva in collisione con qualche cosa che lo faceva deviare violentemente. L'atomo avrebbe una struttura alquanto strana: al centro vi sarebbe il nucleo piccolissimo dotato di una carica positiva e d'intorno un numero notevole di elettroni disposti a distanze che, in confronto delle loro dimensioni, si possono chiamare grandi.

Ovviamente la distribuzione degli elettroni e le proprietà dell'atomo sono definite dalla grandezza di questa carica nel centro contenente praticamente l'intiera massa dell'atomo e di struttura complessa per quanto di dimensioni così minime.

Misurando le particelle disperse ci si può formare una idea dell'entità della carica effettiva del nucleo; p. es. un atomo d'oro si può ritenere che conti 80 atomi di elettricità. Per quanto in modo poco preciso è stato tuttavia possibile intravedere che la carica reale del nucleo al centro dell'atomo, ammontava alla metà del suo peso atomico.

Ovviamente, se si ritiene valida la teoria atomica della materia, un atomo non ne potrà avere 20 od il vicino 20 1/4; potranno esisterne 20, 21, 22 e così via e probabilmente perciò la carica del nucleo varia per unità definite od atomi di elettricità. Questo punto di vista ricevette una notevolissima conferma mediante l'opera di Moseley il quale studiò la lunghezza d'onda e la frequenza dei raggi X prodotti dai raggi catodici. Egli raccolse un sistema completo di elementi, li collocò in un tubo e fece agire su di essi i raggi catodici, i quali diedero origine ai raggi X caratteristici di quegli elementi, per cui, osservando il modo di vibrazione delle linee dello spettro, potè dedurre che le frequenze erano proporzionali al quadrato di certi numeri che sono ora chiamati numeri atomici. Cominciando dall'idrogeno assunto uguale ad 1, l'elio era 2, il litio 3 e così via; i risultati generali mostrarono che le cariche del nucleo dell'atomo erano nello stesso rapporto.

Il lavoro del Moseley venne continuato esaminando altri elementi e si è giunti ora fino all'uranio, il cui peso atomico è 92, constatando l'accordo fatta eccezione per quattro casi. Riguardo alla composizione del nucleo vi sono ragioni per credere che esso comprenda delle unità più piccole, cioè tutto un complesso di atomi positivi di idrogeno e di elio mescolati con elettroni, in modo però che vi sia sempre prevalenza delle cariche positive. Benchè così minuscolo, il nucleo sarebbe composto da un considerevole numero di corpi aggregati presumibilmente in modo da costituire un sistema sorvegliato, per così dire, tutto intorno da elettroni.

Ci si può domandare qualche accenno sul modo come si è venuta delineando questa struttura nucleare; l'evidenza più generale è che la massa del nucleo sia dello stesso ordine di quella dell'elettrone. Potendo disporre di particelle sufficientemente veloci per penetrare nell'interno del nucleo di qualunque atomo, un notevole contributo di informazione può essere acquisito studiando la deviazione di dette particelle attraversanti la materia, poichè esse penetreranno proprio nel centro dell'atomo, le forze implicate in queste collisioni essendo quasi esattamente le stesse di quelle che si hanno quando due atomi (p. es. elio ed idrogeno) collidono, forze che, pur essendo i corpi infinitesimi, si possono valutare in libbre. Il problema più vasto è quello poi di conoscere se non avvenga uno sfasciamento sotto l'urto di queste particelle così considerevolmente veloci. Questo è quanto ci è dato sapere sulle relazioni fra elettricità e materia considerata come una manifestazione della prima, le proprietà dell'ultima venendo spiegata con una differente combinazione delle cariche positive e negative; è bene però tener presente che, per quanto un grande progresso sia stato realizzato nell'ambito di queste conoscenze riuscendo anche ad essere in grado di discutere le possibilità della struttura dell'atomo, la via da percorrere è ancora ben lunga (1).

E. G.

(1) *Electrical Review*, 13 Giugno 1919.

L'elettrificazione delle ferrovie italiane.

(Continuazione v. n. precedente).

Caratteri delle ferrovie più adatte per l'elettrificazione.

Uno studio accurato circa le condizioni speciali delle linee, per le quali è più consigliabile la elettrificazione, porta a concludere che esse sono:

1° linee a traffico eccezionalmente intenso per le quali solo la trazione elettrica può permettere un ulteriore aumento di traffico;

2° linee di montagna a forti pendenze e traffico pesante sulle quali le locomotive a vapore pesantissime lavorano in cattive condizioni, mentre quelle elettriche sono singolarmente adatte per le proprietà caratteristiche dei motori elettrici, per il loro minore peso, infine per la possibilità di ottenere il *ricupero* di energia nelle discese quando i motori trasformandosi, sotto l'azione della gravità, in generatori, possono mandar energia sulla linea ad alimentare altri treni in ascesa, mentre costituiscono, così funzionando, degli ottimi *freni* senza logorio dei cerchioni delle ruote e delle rotaie;

3° linee interurbane, ove l'elettrificazione può far prevedere grande aumento nel traffico dei passeggeri;

4° linee con molte gallerie o sotterranee, per evitare il fumo;

5° linee di alta montagna, ove il carbone, per le spese di trasporto, ha prezzi elevatissimi.

I sistemi di trazione elettrica ferroviaria.

Lasciando a parte la trazione elettrica di tipo tramviario urbano che, tranne rarissimi casi, è attuata coll'impiego di corrente continua a medio potenziale (500-700 volt), la trazione elettrica sulle ferrovie propriamente dette si effettua oggi con tre sistemi distinti che hanno ciascuno vantaggi propri e propri inconvenienti, ma che rappresentano tutti e tre delle buone soluzioni del problema, sanzionate da una esperienza abbastanza lunga e tale da determinare calorosi fautori per ciascuno di essi.

L'opinione dei tecnici non è perfettamente fissata e concorde in Italia. Alla vigilia di una così importante impresa quale l'elettrificazione di 6000 chilometri di ferrovie, esiste ancora una *questione del sistema*, ossia del sistema di trazione da adottare, questione che appassiona gli ingegneri ferroviari ed i cultori di elettrotecnica, questione ancora in discussione e sulla quale dovrà pronunziarsi la commissione istituita dal decreto 25 agosto.

I tre sistemi di elettrotrazione che hanno avuto importanti applicazioni sulle ferrovie sono i seguenti:

1° Sistema a corrente alternata trifase;

2° Sistema a corrente alternata monofase;

3° Sistema a corrente continua ad alta tensione.

Le caratteristiche di questi tre sistemi ed i risultati che con essi si ottengono non sono tali che un confronto fra essi possa facilmente e sicuramente condurre a preferire l'uno agli altri in determinati casi; si hanno esempi di linee in condizioni di orografia e di traffico affatto simili e che, elettrificate con sistemi diversi, hanno dato ugualmente buoni risultati (almeno per quanto si può giudicare dalle relazioni degli enti che le eserciscono). Ad es. sulle nostre linee di montagna a grande traffico (Giovi, Cenisio) è stato scelto il sistema trifase, nelle linee analoghe della Svizzera quello monofase.

1° Sistema a corrente alternata trifase.

Il sistema trifase è quello che ha avuto in Italia le maggiori applicazioni, le quali rappresentano anche i più importanti esempi di questo sistema, esistenti attualmente, e costituiscono un titolo di merito per gli ingegneri ferroviari italiani che li hanno attuati superando difficoltà rilevanti. I nostri ingegneri sono fautori decisi di questo sistema e lo sostengono calorosamente nella discussione che ancora ferve sulla scelta che si dovrà fare per la elettrificazione della rete dello Stato.

Come sistema a *corrente alternata trifase* esso partecipa dei vantaggi delle trasmis-

sioni di energia con questo tipo di corrente circa l'economia di rame sulle linee di trasmissione (1). Inoltre la corrente trifase permette l'impiego sui locomotori dei *motori a campo rotante*, di costruzione assai semplice e robusta e senza quell'organo delicato che è il *collettore*, sempre presente nei motori a corrente continua od a corrente alternata monofase. Tali motori a campo rotante possono anche essere alimentati direttamente da correnti a differenze di potenziale relativamente elevate: 3000 3600 volt.

Il sistema comporta due linee di contatto anzichè una; la terza fase (come suol dirsi con frase impropria ma entrata nell'uso comune) ha per conduttori di contatto le rotaie. La corrente è presa dalle due linee aeree con due archetti portati dai locomotori e dalle rotaie per l'intermezzo delle ruote.

Caratteristica importante della trazione trifase è la possibilità di ricupero dell'energia sulle linee accidentate. In discesa, dal momento che l'azione della gravità supera lo sforzo necessario a trascinare il treno alla velocità di sincronismo dei motori (2) (che è in relazione alla frequenza della corrente alimentatrice), i motori stessi si trasformano automaticamente, e senza bisogno di alcuna manovra, in generatori di corrente trifase (generatori *asincroni*) e mandano energia sulla linea, energia che può essere utilizzata da altri treni in ascesa. È questo il sistema di trazione nel quale il ricupero si ottiene nel modo migliore.

La corrente trifase è portata alle linee di contatto ed alle rotaie da conduttori di alimentazione (*feeders*) che partono dalla stazione centrale generatrice dell'energia, oppure da sottostazioni scaglionate lungo la ferrovia, nelle quali si trasformano gli elementi della corrente, a seconda dei casi. I *feeders* hanno tale sezione che nei punti ove essi affluiscono si abbiano le differenze di potenziale stabilite fra due fili di contatto in relazione al tipo dei motori. Sulla linea del Sempione questa differenza di potenziale è 3000 volt, sulle linee italiane 3600 volt, tensione che rappresenta già un abbassamento di quella trasmessa dalla centrale di origine, specialmente se questa è lontana.

2° Sistema a corrente alternata monofase.

Questo sistema ha una sola linea di contatto aerea costituendo le rotaie il secondo conduttore. Anche qui vi sono *feeders* che portano a vari punti della linea la corrente uguagliando in questo punto la tensione (3).

I motori sono del tipo a *collettore*, di struttura analoga ai motori a corrente continua, delle cui caratteristiche partecipano in certa misura, presentando forte coppia iniziale, funzionamento stabile, facile regolazione della velocità; ma hanno in comune cogli stessi motori le difficoltà provenienti dalla commutazione e dalla presenza del *collettore*, inconvenienti che, sebbene attenuati da recenti perfezionamenti, sussistono pur sempre. La tensione alla linea di contatto è intorno ai 15 000 volt, ma sui locomotori viene abbassata per mezzo di trasformatori statici prima dei motori a valori di circa 500 volt.

Questo sistema a corrente monofase ha incontrato molto favore in Svizzera, ove fu adottato per la elettrificazione delle ferrovie federali.

Sia il sistema trifase che il monofase, essendo basati sull'impiego della corrente alternata, utilizzano la proprietà cardinale di questa di poter essere trasmessa a grande distanza a differenze di potenziale molto elevate e quindi con perdita di energia e caduta di potenziale molto ridotte lungo le linee di trasmissione, oppure con economia di rame nelle linee stesse. Ciò viene facilitato dall'impiego dei trasformatori statici che sopraelevano la tensione alla stazione centrale prima di immettere la corrente sulla linea e di altri trasformatori simili che nelle sottostazioni riceventi riabbassano la tensione al valore conveniente per la utilizzazione della corrente. Così la corrente trifase o monofase può essere generata, nella centrale di origine, dagli alternatori a 12÷15 000 volt, poi coi trasformatori essere sopraelevata a 50 000, 70 000, 100 000 ed anche oltre e trasmessa alle sottostazioni, e qui col processo inverso, (trasformatori riduttori) riabbassata ai valori di 3000 o 15 000 propri dei due sistemi di trazione. Ed una tale doppia trasformazione viene ottenuta con piccolissime perdite essendo i trasformatori statici, quando ben costruiti e proporzionati, apparecchi di altissimo rendimento (sino al 98 %). Inoltre sono apparecchi che esigono poca o nessuna sorveglianza e quindi minima spesa di personale.

Questa possibilità di trasmissione a distanza dell'energia con buon rendimento non è offerta in pari grado dalla corrente continua che non si presta all'impiego dei trasformatori statici.

Ma, oltre alla trasformazione della tensione e conseguentemente dell'intensità di corrente, la corrente trifase o monofase, destinata alla trazione, deve subire, nella generalità dei casi, un'altra trasformazione, quella della *frequenza*.

La frequenza cosidetta *industriale* della corrente alternata, che la rende adatta alle applicazioni della luce, piccola forza motrice ed altre, è di alcune decine di periodi al secondo. In Italia abbiamo due valori della frequenza, precisamente 42 e 50 periodi, con prevalenza dei 42 negli impianti dell'Alta Italia, e dei 50 in quelli dell'Italia Centrale e Meridionale. Intorno a Roma, vi sono alcune installazioni con una frequenza intermedia di 46 periodi. Per la trazione, questi valori della frequenza sono troppo elevati perchè ad essi corrispondono valori troppo forti della velocità di rotazione dei motori, onde la necessità di ingranaggi di riduzione sui locomotori per trasmettere il moto agli assi delle ruote motrici, ciò che nella trazione ferroviaria si ritiene necessario evitare. Così occorre una *bassa frequenza* che l'esperienza ha stabilito intorno ai 16 periodi. Con questa bassa frequenza migliora anche il rendimento dei motori a campo rotante. Sulle nostre ferrovie trifasiche la frequenza adottata è di $16\,^2/_3$ periodi al secondo. Quando dunque la corrente generata nelle centrali ha la frequenza industriale, occorre che nelle sottostazioni oltre alla trasformazione che ne abbassa la tensione, si compia quella che ne riduce la frequenza al valore ora indicato. Questa seconda trasformazione non è così semplice come la prima e non può compiersi con apparecchi immobili come i trasformatori statici. Occorrono macchine rotanti e precisamente dei gruppi costituiti da un motore accoppiato ad un alternatore, il primo dei quali riceve la corrente a frequenza industriale e comunica il moto al secondo che genera la corrente alla frequenza adatta alla trazione.

Questo avverrà, nella generalità dei casi, se le ferrovie si provvederanno di energia dalle aziende esistenti o da altre che sorgano aventi scopi generali di distribuzione dell'energia elettrica. Si potrebbe generare la corrente inizialmente a 16 periodi, ma allora essa non avrebbe utilizzazione che sulle ferrovie. Di ciò tratteremo più oltre.

3° Sistema a corrente continua ad alta tensione.

Questo sistema non differisce sostanzialmente da quello applicato alla trazione tramviaria. In esso la tensione che, sulle linee urbane od interurbane si mantiene intorno a 500 volt ed in qualche caso arriva a 700, può essere portata a valori superiori quali 3000, 4000 volt (1). È il sistema che più viene apprezzato in America, ove ha numerose e felici applicazioni. In Italia abbiamo due esempi di ferrovie elettrificate con questo sistema, la Torino-Rivoli e la Brescia-Salò alla tensione di 1200 volt. È in progetto l'elettrificazione della Torino-Ciriè-Lanzo a 4000 volt.

Il motore impiegato sui locomotori è quello a corrente continua eccitato in serie il quale, quando alimentato a potenziale costante, offre i migliori requisiti per la trazione e cioè coppia iniziale massima, caratteristica meccanica di funzionamento stabile, velocità facilmente variabile coll'inserzione di resistenze; coll'uso di due o quattro motori sulla stessa locomotiva si possono avere variazioni di velocità col diverso raggruppamento in serie od in parallelo, colla variazione di intensità del loro campo magnetico mediante opportune variazioni dei circuiti induttori ottenuti con semplici manovre. Il motore a corrente continua si presta meno facilmente di quello a campo rotante al funzionamento invertito, ossia al *ricupero* nella trazione. Questo è tuttavia possibile, ma esige l'aggiunta di organi accessori che rendono più complesso l'apparato di regolazione.

Anche col sistema a corrente continua ad alta tensione la unica linea di contatto è alimentata da *feeders* che provengono da centrali ove si genera direttamente la corrente continua, oppure da sottostazioni le quali ricevono corrente alternata, generalmente trifase, da una centrale lontana e la trasformano in continua per mezzo di gruppi

---

(1) A parità di energia da trasmettere, di differenza di potenziale e di perdite consentite lungo la linea di trasmissione la corrente trifase permette il trasporto dell'energia con una economia del 25 per cento nelle condutture di rame, rispetto alla corrente monofase od alla corrente continua.

(2) I motori a campo rotante hanno una velocità limite data dalla frequenza della corrente di alimentazione divisa per il numero di coppie di poli di cui risulta costituito il campo magnetico rotante. Es.: per la frequenza 50, un motore a 4 poli tende alla velocità di $\frac{50}{2} = 25$ giri al 1m ossia 1500 giri al 1s. Tale velocità non può essere mai raggiunta, ma il motore vi si avvicina di molto. La differenza che può essere anche solo del 2 % dicesi lo *scorrimento*.

(3) Tensione, voltaggio, differenza di potenziale, potenziale, sono espressioni che, nel linguaggio tecnico comune, si equivalgono.

(1) In America sono stati fatti progetti di elettrificazione a corrente continua a 5000 volt, ma non sembra abbiano avuto seguito.

motore-dinamo. Questo sistema pei suoi pregi dovuti alle caratteristiche dei motori in serie, per la semplicità di attrezzamento, per la possibilità che offre dell'impiego di batterie di accumulatori in sussidio delle stazioni, ha riscosso grande favore negli Stati Uniti e sta guadagnando fautori anche presso di noi. Recentemente una Commissione nominata dal Governo francese per esaminare la convenienza della elettrificazione di parte delle ferrovie della Francia, commissione che ha visitato i principali impianti di trazione elettrica in Italia, in Isvizzera ed in America, ha concluso nel suo rapporto dichiarandosi favorevole al sistema a corrente continua ad alta tensione.

III. — I problemi fondamentali dell'elettrificazione ferroviaria.

Possiamo ora renderci conto dei due problemi fondamentali che si presentano ai tecnici italiani e la cui soluzione si impone per poter procedere alla attuazione del grandioso programma governativo. Dall'esame di questi due problemi e di tutte le questioni che essi compendiano riuscirà in plena luce la complessità della trasformazione che si dovrà compiere e l'importanza dell'impresa alla quale si accinge la tecnica italiana. I due problemi sono i seguenti:

1° Scelta del sistema di produzione dell'energia occorrente e sua erogazione alle ferrovie.

2° Scelta del sistema di elettrotrazione.

Scelta del sistema di produzione dell'energia.

È da premettere che, qualunque sia il sistema di elettrotrazione, vi sarà sempre luogo a trasportare l'energia da una centrale che potrà essere situata a notevole distanza dalla linea o dalle linee ferroviarie da alimentare, onde si dovrà sempre ricorrere alla corrente alternata trifase per il trasporto dell'energia sino in prossimità delle linee stesse; occorrerà perciò una *rete primaria* ad alto potenziale per l'adduzione della corrente trifase a sottostazioni di trasformazione e di conversione, scaglionate lungo la ferrovia dalle quali partirà una rete che si dirà *secondaria* per condurre la corrente al potenziale di linea di contatto e ridotta di frequenza oppure trasformata in corrente continua, a seconda del sistema di trazione che sarà adottato.

Ciò posto, è di grande importanza lo stabilire il procedimento pel quale la ferrovia riceverà l'energia elettrica. Si possono adottare le tre soluzioni seguenti:

1° Costruire delle centrali produttrici di energia elettrica esclusivamente riserbate alla trazione, fra loro collegate ed alimentanti la rete primaria (centrali e rete primaria indipendenti). È il metodo adottato in Isvizzera;

2° Installare in centrali private, destinate a distribuzioni in genere di energia elettrica, dei gruppi generatori speciali riserbati alla trazione ed alimentanti la rete primaria di questa (centrali promiscue; rete primaria indipendente). È il metodo che ha avuto applicazioni in Italia;

3° Far servire le stesse centrali private e la stessa rete primaria, promiscuamente per gli ordinari utenti e le ferrovie, iniziando la differenziazione solo alle sottostazioni (centrali e rete primaria comuni). È il metodo applicato in America.

Questi tre metodi si possono applicare tutti ai tre sistemi di elettrotrazione dando luogo ad un numero notevole di procedimenti diversi pei quali si può somministrare l'energia alle ferrovie. È interessante uno studio su questo argomento apparso sulla « Elettrotecnica » (1) del prof. Barbagelata i cui risultati si riepilogano per brevità nel seguente specchio ove sono elencati, per i singoli procedimenti, gli elementi costitutivi delle corrispondenti installazioni.

SOMMINISTRAZIONE DELL'ENERGIA

PRODUZIONE DELL'ENERGIA	TRAZIONE A CORRENTE ALTERNATA TRIFASE E MONOFASE	TRAZIONE A CORRENTE CONTINUA AD ALTA TENSIONE
1° *metodo (svizzero)* Centrali e reti primarie indipendenti	*a*) Centrali con impianti generatori a 16 periodi, trasformatori elevatori, linee primarie ad alta tensione, sottostazioni statiche di trasformazione. Linee di contatto al potenziale abbassato. *b*) Centrali con gruppi a frequenza industriale (42 o 50), trasformatori elevatori, linee primarie ad alta tensione sottostazioni statiche e rotanti con trasformatori riduttori e gruppi motore-alternatore a 16 periodi.	*g*) Centrali a frequenza industriale, linee primarie ad alta tensione, sottostazioni con trasformatori riduttori e gruppi convertitori rotanti (motore-dinamo). Linee di contatto a corrente continua.
2° *metodo (italiano)* Centrali promiscue, reti primarie indipend.	*c*) Centrali con alcuni gruppi a 16 periodi il rimanente come in *a*). *d*) Centrali con gruppi in servizio promiscuo a frequenza 42 o 50; il resto come in *b*). *e*) Centrali con gruppi a due generatori coassici uno a frequenza industriale l'altro a 16 periodi. Il rimanente come in *a*).	*h*) Centr. con alcuni gruppi indipendenti. *i*) Id. id. promiscui } Sottostazione e linee di contatto come in *g*
3° *(metodo americano)* Centrali e reti primarie comuni	*f*) Centrali a frequenza industriale comuni, sottostazioni di trasformazione statiche e rotanti. Il rimanente come in *d*).	*l*) Centrali e reti primarie comuni, sottostazioni e linee di contatto come nei casi precedenti.

Quale dei tre motodi (che potremo chiamare svizzero, italiano ed americano), converrà adottare per la elettrificazione delle nostre ferrovie?

Converrà costruire delle centrali generatrici esclusivamente destinate al servizio della trazione e quindi una rete primaria esclusiva per le ferrovie, oppure debbono queste ricevere l'energia dalle reti generali di distribuzione? In altre parole è al metodo svizzero od al metodo americano che si dovrà ricorrere? oppure a quello adottato sinora in Italia, che rappresenta una soluzione intermedia?

La considerazione che la trazione elettrica è un consumatore di energia dei meno economici sia per la sua bassa utilizzazione oraria annuale che per il cattivo diagramma di carico, porta a concludere essere necessario che il consumo dovuto ad essa sia integrato con altri consumi aventi migliori diagrammi, e dai quali si possano pretendere prezzi maggiori, quali le applicazioni della luce e della piccola forza motrice. Ciò non può ottenersi se non colla connessione diretta della trazione alle reti comuni le quali possono, con adatti espedienti, avvicinarsi a diagrammi di carico ideali, ossia pressochè costanti e tali da utilizzare nel modo migliore la potenza installata.

Si potrebbe temere che la trazione ferroviaria potesse perturbare il servizio delle centrali colle sue forti variazioni di carico dovute alla circolazione dei treni; ma si hanno già applicazioni dell'energia elettrica, quali i forni elettrici ed i laminatori delle ferriere, che producono variazioni di carico paragonabili a quelli della trazione e forse superiori, senza che ne risultino inconvenienti di rilievo alle centrali, ad es., possono occasionare sbalzi di carico da 500 a 4000 kilowatt.

Le ragioni per le quali si è condotti a preferire la produzione di energia in comune colle altre applicazioni dell'elettricità, alla produzione esclusiva per le ferrovie, sono principalmente le seguenti:

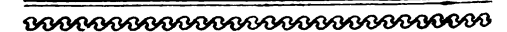
a) minor costo d'impianto delle centrali e delle linee di trasmissione;

b) migliore utilizzazione delle stesse;

c) maggiore sicurezza dell'esercizio ferroviario perchè i treni sarebbero alimentati da estese reti di distribuzione e non da sistemi isolati che, in caso di guasti non potrebbero assicurare la continuità del servizio se non coll'impianto di forti riserve di macchinario e raddoppi di apparecchiature e di linee, raddoppi e riserve che possono essere evitati o ridotti col sistema comune.

Il decreto 25 agosto riconosce la convenienza di questo metodo laddove stabilisce che « l'energia dovrà essere fornita dalle aziende private produttrici all'uscita dalle sottostazioni alle condizioni e caratteristiche richieste per la trazione ferroviaria ».

(Continua)

(1) *L'Elettrotecnica*, 1919, n. 15.

Trazione elettrica nell'India.

Il consiglio legislativo dell'India ha adottato il progetto della elettrificazione dei tram suburbani per un perimetro di 25 miglia intorno a Calcutta. Finora il servizio era fatto a vapore ma con esito non buono, così che rapidamente si farà la trasformazione del sistema di trasporto mediante l'elettricità.

Applicazione dei raggi catodici alla Radiotelegrafia.

L'oscillografo a raggi catodici costituisce l'unico mezzo impiegabile per il rilievo della forma dell'onda e per la determinazione diretta delle relazioni di fase tra corrente e voltaggio negli impianti radiotelegrafici. Riesce poi di particolare utilità per lo studio delle caratteristiche dei circuiti generatori o ricevitori che siano sede di oscillazioni persistenti.

Per tali investigazioni il Bureau of Standards (1) ha impiegato sostanzialmente due soli tipi di tubi catodici: l'uno provveduto dell'usuale catodo piano di metallo e l'altro munito di un catodo costituito da un filamento riscaldato suscettibile di produrre l'emissione spontanea di elettroni. I tubi della prima specie erano costruiti nel modo ordinario con elettrodi di alluminio e schermo rivestito di tungstato di calcio ed erano provveduti di piastre di alluminio (per la deflessione elettrostatica del fascio catodico) collocato entro il tubo.

Per l'eccitazione questi tubi richiedono voltaggi da 8000 a 20000 volt e la loro portata (come convenienza per la misura delle correnti oscillatorie) è del l'ordine di grandezza di un ampère. L'alto voltaggio surriferito veniva ottenuto attaccandosi ad una linea di distribuzione d'energia a 60 cicli e raddrizzando la corrente prelevata mediante due Kenotron sussidiati da una opportuna combinazione di bobine d'impedenza e di capacità, allo scopo di raddolcire l'onda raddrizzata.

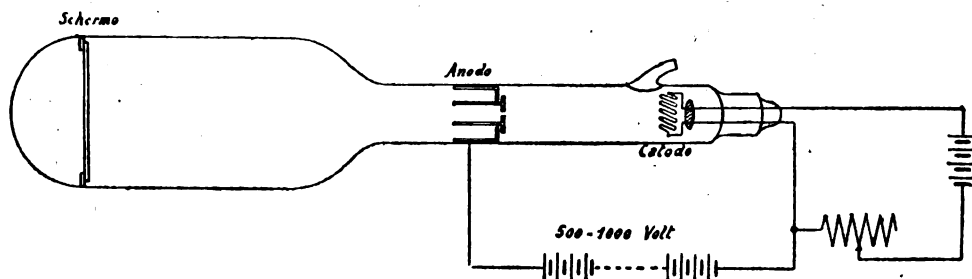



Fig. 1.

Un buon tubo a catodo riscaldato è stato costruito impiegando un filamento di platino rivestito con una miscela di ossidi di bario e di calcio; dall'esame della fig. 1, che ne rappresenta una sezione, è resa evidente la sua disposizione e quella del circuito d'eccitazione. Il diaframma, costruito in metallo, funziona da anodo ed un rocchetto concentratore, avente 500 ampère-spire, produce sullo schermo una macchia luminosa nitida e brillante.

Dato poi che il voltaggio d'eccitazione è relativamente basso, la corrente catodica risulta particolarmente sensibile ai campi deviatori elettrostatici od elettromagnetici; per tal fatto il tubo in parola risulta adatto per misurare le correnti oscillanti elettroniche ottenute in tubi elettronici a tre elettrodi, correnti che rientrano nell'ordine di grandezza dei 0,05 ampère.

Nell'occasione dell'effettuazione di regolari prove sopra i trasmettitori radiotelegrafici presentati al Bureau of Standards furono rilevati molti oscillogrammi.

L'efficacia dirompente propria a differenti spinterometri venne determinata direttamente facendo passare le correnti spinterometriche attraverso convenienti bobine di deflessione disposte attorno al tubo e dopo l'anodo; un'asse del tempo (orientato perpendicolarmente alla deflessione prodotta dalla corrente nel modo indicato) venne ottenuto collocando le piastre di deflessione elettrostatica in derivazione su terminali della capacità del circuito oscillante chiuso.

Un oscillografo di questo genere è ora anche impiegato per la ricerca delle armoniche prodotte nel circuito dell'antenna dai generatori a tubi elettronici. Curve caratteristiche dinamiche sono state ottenute (per un dato generatore), applicando il voltaggio oscillante della griglia alle piastre deviatrici e facendo percorrere invece le bobine deflettrici dalla corrente di elettroni. La conformazione dell'onda propria alle correnti dell'antenna venne determinata procurandosi un asse del tempo sinusoidale mercè l'impiego di un generatore separato accordato ad una frequenza più bassa, della quale la frequenza della corrente oscillante fosse un multiplo conveniente.

La combinazione di un generatore a tubo elettronico (il quale è suscettibile di fornire correnti di una qualunque frequenza, sino alla concorrenza di quella corrispondente ad una lunghezza d'onda di pochi centimetri) e di un tubo a raggi catodici provveduto di una corrente di elettroni a lento movimento (le cui deflessioni si possono ritenere come strettamente proporzionali ai valori istantanei delle dette correnti oscillatorie), offre la opportunità di profittevolissime ricerche colla possibilità anche di apportare un notevole contributo alla moderna teoria elettronica.

E. G.

(1) WHITTEMORE ed HULL, *The Pysical Review*, settembre 1919.

La convenzione relativa
alla navigazione aerea, alla Conferenza di Parigi.

La Commissione di aeronautica alla Conferenza di Parigi ha compilato una convenzione di navigazione aerea, della quale il Consiglio Supremo ha permesso la pubblicazione.

La convenzione, ispirata a principî molto liberali, fu redatta in base ai progetti presentati dall'Inghilterra, dall'America e dall'Italia, ed il testo, composto di 45 articoli, divisi in 9 capitoli, fu compilato da uno dei delegati italiani presso la Commissione di Aeronautica, il prof. Buzzati Traverso dell'Università di Pavia.

Riportiamo qui appresso i più importanti principî sanzionati:

Principî generali. — Pur riconoscendo la sovranità piena ed intera di ogni Stato sopra lo spazio atmosferico al di sopra del suo territorio, è sancito l'obbligo di concedere il transito a tutti gli aeromobili degli Stati contraenti, senza distinzione di nazionalità, rimanendo peraltro salvaguardato il diritto di ogni Stato di fissare zone, nelle quali sia vietato il volo.

Navigazione su territori esteri. — Ogni aeronave può traversare in volo un territorio estero senza atterrare, purchè segua la rotta fissata e si faccia riconoscere a mezzo di segnali convenuti.

Ogni Stato può, peraltro, riservarsi il commercio aereo sul proprio territorio.

Regole per la partenza, per il volo, per l'atterramento. — Ogni aeromobile deve avere il certificato di registrazione e di navigabilità, le patenti dell'equipaggio, la polizza di carico, la lista dei passeggeri e la licenza *R. T.* Le persone che esso ha a bordo debbono conformarsi alle leggi dello Stato, sul quale vola l'aeromobile; i loro rapporti di diritto sono regolati dalle leggi dello Stato, del quale l'aeromobile ha la nazionalità.

Tutti gli aeroporti aperti al traffico nazionale debbono essere aperti anche a quello degli altri Stati contraenti.

Trasporti vietati. — È vietato il trasporto di esplosivi, armi, munizioni, e, talvolta, può essere vietato anche quello di macchine fotografiche.

Aeromobili di Stato. — Sono gli aeromobili militari, di polizia, di dogana, delle poste. Questi ultimi sono peraltro sottoposti alle stesse regole che vigono per gli aeromobili privati.

Commissione internazionale di navigazione aerea. — Farà parte della organizzazione della Lega delle Nazioni e sarà costituita da due delegati per ognuna delle cinque grandi potenze e da un delegato per le altre nazioni. Avrà lo scopo di raccogliere e comunicare tutte le notizie relative alla navigazione aerea in genere ed alla meteorologia, cartografia, radiotelegrafia in ispecie, e dovrà mantenere la convenzione all'altezza del progresso raggiunto dall'aeronautica.

I contatti elettrici di tungsteno.

Il tungsteno è stato usato recentemente in Germania per la preparazione dei contatti di rottura. Fino ad ora si attribuivano al platino i vantaggi di una grande resistenza alla ossidazione, grande durezza ed elevato punto di fusione; si è trovato che anche il tungsteno è insensibile all'azione del vapore e degli acidi, alle temperature ordinarie e sopporta in modo eccellente le rotture ripetute fino a 15 e 20 volte al secondo, con corrente di 0,5 a 0,10 amp.

Sono stati anche migliorati i contatti al tungsteno saldandoli elettricamente al loro supporti in una atmosfera inerte.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Condizioni per l' impianto degli interruttori ad olio. (1)

La statistica delle disgrazie prodotte dalle correnti elettriche nella Svizzera durante il 1918, fa salire questi casi di accidenti a 55, di cui 38 mortali.

Fra questi ultimi casi letali due si riferiscono a due operai montatori che sono stati uccisi dalla esplosione di un interruttore ad olio. A prima vista venne data colpa del fatto alla costruzione di questi interruttori; tuttavia, non è con la costruzione dell'apparecchio che bisogna prendersela, bensì con le condizioni del loro impiego. Infatti la scelta di un interruttore automatico dipende non soltanto dalla potenza normale del circuito di utilizzazione, ma anche dalla quantità di energia che può percorrerlo in caso di corto circuito, tenuto anche conto della potenza dell'officina generatrice e del genere di distribuzione.

Così, in una stazione centrale avente una sola generatrice da 100 KW, p. es., si sceglierà un interruttore costruito per questa potenza. Ma se invece di una sola generatrice la centrale contiene tre unità da 1000 KW funzionanti in parallelo, tutti gli interruttori dell'officina dovranno corrispondere alla potenza totale dell'impianto, cioè 3000 KW. Solo in questo caso l'apparecchio indicato potrà sopportare senza danno la potenza del corto circuito in un punto qualunque dell'officina.

Quando l'interruttore è posto ad una certa distanza dall' officina generatrice, in un posto di accoppiamento o di trasformazione, la scelta del tipo da impiegare viene anche stabilita dalla potenza totale della officina generatrice, tenendo però conto della caduta di tensione prodotta dai conduttori e dei trasformatori interposti.

Questa considerazione può condurre ad adottare, in certi casi, dei grossi interruttori per circuiti di piccola potenza, p. es. se si tratta di una centrale importante nella quale degli alternatori funzionano in parallelo su sbarre generali, alimentando feeders collegati a queste sbarre senza interposizione di trasformatori.

Per evitare questo inconveniente si può adottare su interruttori automatici meno forti un dispositivo di blocco destinato ad impedire l'apertura dell' interruttore quando si produce un sovraccarico accidentale superiore a quello che l'interruttore può sopportare senza danno; occorre però allora adottare un altro interruttore di dimensioni più considerevoli tra la sorgente e l'interruttore bloccato; si può così economizzare senza danno la spesa di impianto d'una rete o di una centrale, preservando i posti di trasformazione o il circuito secondario con interruttori di piccole dimensioni, mentre i circuiti principali sono muniti di interruttori capaci di sopportare la potenza totale dell'officina.

La sotto-stazione dei magazzini generali di Bercy, a Parigi, equipaggiata dalla « S. I. T. » è di media importanza giacchè essa contiene solo tre commutatrici ed un certo numero di trasformatori la cui potenza totale non supera 200 KW.

Essa è alimentata attualmente da un cavo bifase a 12,300 volt proveniente dalla officina della Società di Elettricità di Parigi a Saint-Denis. In seguito questo cavo deve essere raccordato alla officina della Compagnia parigina di distribuzione dell'elettricità a Saint-Ouen officina che conterrà 8 turbo-alternatori da 10 mila a 15 mila KW.

All'entrata della sottostazione è stato collocato un interruttore generale capace di proteggere efficacemente un impianto della potenza normale di 15,000 KW; la scelta di questo interruttore è stata fatta in base alla impendenza del cavo. Tutti gli altri interruttori corrispondo ad una potenza normale di 3000 KW, ma sono muniti di relais di blocco brevettati.

Questi ultimi interruttori sono otto; la economia ottenuta è dunque grandissima e la sicurezza dell'impianto è assicurata egualmente.

Lo scatto di ognuno di questi interruttori è regolato tra 100 e 200 KW, quello dell'interruttore di entrata a 200 KW, mentre il dispositivo di blocco entra in azione solo a partire da 300 KW.

È evidente che, in queste condizioni, soltanto un corto circuito che si presenta per es. in un avvolgimento primario di trasformatore potrebbe far scattare l'interruttore generale.

A questo riguardo è da notare che nel Belgio alcuni esercenti hanno dovuto mettere in guardia gli installatori contro la tendenza troppo spinta che avevano verso l'economia nell'impianto delle piccole sottostazioni, fino al punto da adottare degli interruttori il cui impiego può essere dannoso non solo dal punto di vista della rete, ma anche pericoloso per le macchine della centrale.

(1) *Bull. Soc. Belge des Electriciens*, gennaio-marzo 1920.

Per la conservazione degli accumulatori elettrici trasportabili.

L'Ing. J. Lajuge pubblica nell'*Electricien*:

Gli accumulatori trasportabili sono per la maggior parte del tipo Faure ed a liquido immobilizzato.

Essi devono essere collocati da soli in un luogo ove nulla possa venire a contatto con essi, specie oggetti metallici. Gli elementi devono essere separati gli uni dagli altri mediante asticine di materia isolante come p. es. vetro, gutta perca ebanite, fibra ecc. Il legno è da scartarsi per questo uso, poichè esso può imbeversi di vapori acidi e perdere molto del suo potere isolante.

Occorre vigilare sempre affinchè i vasi si mantengano in perfetto stato di pulizia, asciugando p. es. accuratamente con degli stracci, le proiezioni di liquido che possano verificarsi attraverso gli orifici praticati sui tappi in caucciù.

Infatti queste proiezioni di liquido, oltre aver l'inconveniente di diminuire lo isolamento degli accumulatori, contribuiscono alla ossidazione delle varie connessioni, viti, morsetti, ecc.

A questa ossidazione si può rimediare passando un leggiero strato d'olio sulla superficie delle parti metalliche da preservare.

Per ciò che riguarda la carica e la scarica è necessario uniformarsi esattamente alle prescrizioni fornite dal costruttore. In mancanza di queste, crediamo utile dare alcune indicazioni.

Carica. Il regime di carica ammesso in generale è di 1 ampère per kg. di piombo: così p. es. se un elemento pesa 3 kg. il regime di carica sarà di 3 amp. Non si può ritirare un elemento dal circuito di carica se non quando l'elettrolito gorgoglia fortemente: a questo punto il voltmetro segna 2.5 volt.

Di tanto in tanto si potrà praticare anche una leggera sopraccarica, cioè, in fine di carica invece di ritirare l'elemento dal circuito, lo si lascierà ancora gorgogliare un altro quarto d'ora o venti minuti.

Scarica. Si ammette un regime di scarica di 1,5 amp. per kg. di piombo.

Così nell'esempio precedente si potrebbe domandare all'accumulatore una corrente di $3 \times 1{,}5 = 4{,}5$ amp.

In nessun caso bisogna superare questa richiesta di corrente. Inoltre « si arresterà sempre la scarica allorchè il voltaggio dell' elemento sarà sceso a 1,8 volt », ossia per il voltaggio totale della batteria: $E = 1{,}8 \times n$ elementi.

Elettrolita. L'elettrolita deve bagnare completamente le lastre e lasciarle sommerse almeno di 1 cm. Nel caso che la evaporazione possa lasciare scoperte le lastre, si rimedia versando sul liquido immobilizzato o no, dell'acqua distillata o, in mancanza dell'acqua piovana; mai acido solforico.

Se la batteria non viene vigilata come è stato detto sopra, essa si solfata e a lungo andare si disgrega. Infatti la sua capacità diminuisce le placche si gonfiano, la materia attiva si stacca e cade fra le placche stesse, producendo così dei corti circuiti interni.

Desolfatazione. Un accumulatore solfatato è in generale molto guasto. Tuttavia se lo strato di solfato non è ancora di spessore forte, si può farlo sparire trattando l'accumulatore con un « bagno di idrogeno. Per far ciò si ritira dallo elemento il liquido immobilizzato sostituendolo con dell'acqua distillata, acidulata solo a 3° Baumé. Si mette quindi sotto carica, ma a metà regime. Dopo molto tempo l'elemento comincerà a gorgogliare: appena appariscono le prime bollicine nel liquido, si toglie la corrente e si lascia riposare per un'ora. Si rimetterà poi di nuovo sotto carica e poi

di nuovo riposo di un'ora e così di seguito, fino a che l'accumulatore bolla subito appena fatta l'introduzione di corrente.

Arrivati a questo punto l'elemento dovrà ritenersi desolfatato. Non resta allora da far altro che vuotare il liquido, e sostituirlo con un'altra soluzione di acqua distilata acidulata a 24° o 26° Baumé. È evidente che dopo questo trattamento l'accumulazione non è più a liquido immobilizzato. L'inconveniente non è molto grande poiche basta versare sul liquido uno strato di olio per evitare le proiezioni di acqua acidulata.

Batteria in riposo: Nel caso in cui una batteria a liquido libero dovesse restare in riposo durante un periodo di tempo abbastanza lungo, si carica la batteria a fondo, poi si toglie l'elettrolita sostituendolo semplicemente con acqua distillata; la batteria può conservarsi così per lunghissimo tempo.

Per rimetterla in servizio basta togliere l'acqua distillata e sostituirla con acqua acidulata a circa 24° Baumé e sottoporre l'elemento ad una nuova carica.

Proprietà degli isolanti derivanti dal Fenolo.

Il Bureau of Standards ha recentemente atteso ad una ricerca di carattere generale relativa alle proprietà meccaniche ed elettriche di alcuni materiali del tipo fenolo come la bakelite dilecto, la bakelite micarta, la fórmica, ecc. (1).

Il principale scopo in vista era quello di stabilire alcuni capisaldi i quali sarebbero ulteriormente riusciti di giovamento nella scelta di convenienti isolanti per gli apparecchi radiotelegrafici. Detti materiali, forniti dalle principali ditte, erano essenzialmente costituiti da strati di carta impregnati sotto pressioni e temperature considerevolmente elevate mediante una particolare specie di vernice al fenolo.

Le misure verterono sulle proprietà elettriche, meccaniche e termiche di prodotti già in uso e, per le determinazioni effettuate alle frequenze radiotelegrafiche, con piastre di essi vennero costruiti dei condensatori. La proprietà più importante da stabilirsi era quella del fattore di potenza alle alte frequenze, ottenendone simultaneamente anche il valore della costante dielettrica. Furono studiati l'effetto dell'alto voltaggio alle frequenze radio e le proprietà particolari seguenti: resistività di volume, resistività di superficie per tre gradi di umidità, densità, assorbimento di umidità dopo una immersione di ventiquattr'ore, dilatazione termica, resistenza alla trazione, resistenza trasversale, deformazione permanente, resistenza all'urto e durezza. Risultati interessanti si ebbero circa gli effetti di una variazione della percentuale di vernice nel prodotto ultimato; per quanto riguardava poi il voltaggio di scarica (caratteristica di grande importanza in un dielettrico) risultò impossibile assegnarne un valore particolare per ogni materiale, dato che esso si trovò variare con parecchie proprietà e subordinatamente per giunta alla forma e dimensioni del campione, nonchè dipendentemente dagli elettrodi, ecc. Ciò nondimeno si riscontrò che la differenza di fase forniva un buon criterio sull'entità del detto voltaggio di scarica e per questo dette misure assorbirono buona parte del lavoro dedicato alla ricerca. Alcune determinazioni del medesimo genere, su materiali venuti di fusione, ma costituiti dallo stesso prodotto, sono ancora in corso di esecuzione.

E. G.

(1) Dellinger & Preston - Rapporto presentato alla riunione del'American Physical Society del 25-26 Aprile 1919 - Phys. Rev. Agosto 1919.

Radiotelegrafia mediante i raggi infra-rossi (1).

Prima della scoperta della telegrafia mediante onde elettriche, le onde luminose venivano già considerate come agente di trasmissione in telegrafia e in telefonia senza fili (v. lavori di Bell e Taniter, Mercadier Ruhmer).

Gli apparecchi sperimentali si componevano: al posto trasmettitore di un arco elettrico disposto in un proiettore, al posto ricevitore di uno specchio che riceveva il fascio emesso ed avente nel suo foco un detector di onde luminose; le prove erano eseguite con la totalità dello spettro.

La possibilità di registrare delle radiazioni oscure, quando fosse mascherata qualsiasi luce visibile, assunse un interesse speciale in tempo di guerra, poichè permetteva di realizzare un sistema di telegrafia segreta. Applicati in queste condizioni, i sistemi precedentemente provati risultarono di una portata del tutto insufficiente.

Gli autori perfezionando l'apparecchio detector ottennero delle registrazioni di radiazioni infra-rosse a distanze che possono raggiungere più di 20 Km. Questa coppia termo-elettrica per la sua costanza e la sua sensibilità ha dato agli inventori i migliori risultati.

Nelle esperienze eseguite la sorgente di emissione consisteva in un proiettore ad arco o a lampada elettrica, il cui flusso luminoso visibile era assorbito da uno schermo filtro composto di vetro nero all'ossido di manganese, gelatina o collofano colorato. Questi schermi assorbono il 50 % dell'energia totale (misure eseguite con la pila termo-elettrica) ma non lasciano passare alcun raggio luminoso che possa colpire il nostro occhio.

Il ricevitore è uno specchio parabolico atto a intercettare il massimo di energia raggiante; la pila termo-elettrica si colloca nel foco dello specchio.

Questa pila, destinata a servire da ricevitore in telegrafia Morse, è stata costruita in modo tale che la sua inerzia riesce quasi nulla.

Una lamina di metallo di $^1/_{100}$ di millimetro di spessore è saldata mediante fusione autogena alla punta di un cristallo di grande potere termoelettrico. Lo spessore della lastra e il diametro del punto di contatto sono stati ridotti il più che fosse possibile per formare un insieme di capacità calorifica ridottissimo. I migliori risultati sono stati ottenuti con una lamina di platino ed un cristallo di tellurio temperato e saldato nel senso della cristallizzazione. La saldatura è racchiusa in una ampolla di vetro con finestra di fluorina.

Questa coppia termoelettrica, di grande sensibilità, è montata agli estremi di un amplificatore a lampade: la corrente viene interrotta mediante un tikker a frequenza musicale.

Nel circuito viene intercalato un potenziometro per annullare qualsiasi corrente parassita dovuta a condizioni ambiente che potrebbero produrre una differenza di temperatura costante tra le due saldature.

La diminuzione dell'energia raggiante che arriva al ricevitore è, in principio, proporzionale alla distanza che separa il ricevitore dal trasmettitore, ma è necessario tener conto del potere assorbente dell'atmosfera che diventa a volte debole, a volte elevato, secondo le proporzioni di vapore d'acqua, nebbia, polveri, acido carbonico.

Allorchè questo tipo di pila termoelettrica non viene usata per la telegrafia, ma si applica in pirometria, in telemeccanica o per svelare la presenza di corpi la cui temperatura differisce da quella ambiente (in mare navi a vapore o iceberg), la sua corrente è mandata in un galvanometro abbastanza sensibile per dare una deviazione di 3 a 4 mm. per micro-ampère (quadro di 2 a 3 ohm).

Gli A. riportano i risultati di alcune esperienze eseguite nel settembre 1918 e nel maggio 1919.

Nel primo periodo sono state fatte segnalazioni tra due stazioni distanti 14 chilometri. Il posto trasmettitore era munito di un proiettore ad arco di m. 1.50.

Nel secondo periodo le segnalazioni si facevano tra due stazioni distanti 7,500 metri. Al posto trasmettitore era stato collocato uno specchio di 40 m. ed una lamapada elettrica ad azoto da 800 watt; al posto ricevitore veniva usato uno specchio dorato di 25 cm.

(1) C. R. 21 luglio 1919. - R. C. G. 11 ottobre 1919.

Registrazione Sincrona
delle immagini e dei suoni su di una stessa pellicola

Nel *Génie Civil* del 6 aprile 1918 è comparsa la descrizione di un dispositivo il quale pone in grado di ottenere, su di una stessa pellicola, la registrazione fotografica simultanea dei suoni e delle immagini. Le onde sonore sono ricevute mediante microfoni sensibili derivati in un circuito comprendente un galvanometro simile a quello degli oscillografi a sospensione bifilare; il fascetto luminoso inviato dallo specchio del galvanometro

impressiona una metà della pellicola, mentre l'altra metà è destinata all'accoglimento delle immagini fotografiche. Per riprodurre i suoni si fa scorrere la pellicola fra una sorgente luminosa ed una pila al selenio ultrasensibile, la cui resistenza sotto l'azione della luce varia da 1000 a 100,000 ohm. In serie con essa è disposto un relais telefonico assai sensibile il quale permette di conferire una grande acuità al ricevitore; questo è completato da un alto parlante ad aria compressa, emettente suoni suscettibili di essere percepiti anche nelle parti più lontane di grandi sale da teatro. Il fatto però che la pellicola cinematografica deve ricevere il movimento ad impulsi, mentre la parte riservata al suono esige la continuità di movimento, sembra dar luogo ad una certa difficoltà che l'autore però dichiara di avere risoluta.

E. G.

Un "Bus„ a 220 chilovolt per la California. (1)

È stata fatta la proposta di installare in California una distribuzione di energia elettrica a 220 KV, che verrà chiamata *bus* perchè infatti sarà una linea di trasporto che attraversa tutto lo stato di California.

Questo bus collegherà fra loro un gran numero di impianti idroelettrici, alcuni già esistenti, ed altri allo stato di progetti, come pure parecchi mercati sparsi nel paese. Mediante questa disposizione parecchi impianti di energia idráulica potranno essere realizzati con vantaggio, mentre finora non si aveva alcun interesse finanziario a metterli in funzione.

I campioni del *bus* a 220 KV prevedono per il 1926 l'utilizzazione di 1,400,000 a 1,500,000 KW, cifre sorprendenti, anche negli attuali tempi di imprese gigantesche.

L'esperienza fornita dall'impianto della «Big Creek line» a 150 KV. ha mostrato ch'essa presentava delle garanzie equivalenti a quelle delle centrali a vapore, di pari capacità situate in vicinanza dei centri di distribuzione. Infatti non si riscontra su questa linea alcun perturbamento dovuto all'impiego di questa tensione elevata.

Gli ingegneri che hanno studiato il «bus» di California non provano alcun timore per questa tensione di 220 Kv. Si dovrà certamente riscontrare qui lo effetto della corona, ma la perdita risultante sarà minima in paragone dei benefici dovuti a questa applicazione di corrente ad altissima tensione.

(1) *Electrical Review*, 28 giugno 1919.

Notizie varie

CONCORSO. — È aperto presso il R. Istituto Industriale di Reggio Calabria un concorso interno, per titoli e per esami, per la nomina di un capotecnico elettricista con lo stipendio di L. 4500, oltre l'indennità di caro viveri stabilita dal D. L. 14-9-1918, n. 1314.

Gli esami si terranno in Roma presso il R. Istituto Nazionale d'Istruzione Professionale ed avranno luogo nella prima quindicina di giugno.

L'assunzione in servizio del prescelto avverrà col nuovo anno scolastico.

Le domande di ammissione dovranno pervenire al R. Istituto Industriale di Reggio Calabria entro il 20 maggio p. v. e dovranno essere accompagnate dall'atto di nascita, dai titoli di studi e dal certificato penale.

Regolamento per radiotelegrafia in Inghilterra.

In Inghilterra è entrato in vigore un regolamento per radiotelegrafia. La principale questione era quella di sapere esattamente quello che si intende per «amatore». Con questa parola si intende generalmente una persona che ha studiato un soggetto in una maniera non professionale. Un amatore elettricista, p. es., è colui che non ha seguito un corso di studi regolari, ma si è contentato di raccogliere alcune nozioni qua e là. Tuttavia nel caso in questione l'«amatore» rappresenta qualche cosa di più: esso comprende non soltanto l'allievo il cui divertimento consista nel raccogliere dei messaggi, ma anche il professore di università e il fisico che compie delle ricerche. Questo termine si applica dunque alle persone che non sono impegnate in una maniera professionale nella questione e che possono essere classificate in amatori tecnici da una parte e amatori non tecnici dall'altra. Sarebbe desiderabile che l'amatore non tecnico fosse incoraggiato entro i limiti per i quali egli non riesca fastidioso ad altri, poichè dipende anche dalle attività dell'amatore se l'interesse del pubblico viene aumentato in materia scientifica. Se si fanno sorgere delle difficoltà sul cammino seguito da questa classe di amatori, è probabile ch'essa cercherà di soddisfare i suoi desideri senza la sanzione ufficiale. È dunque preferibile di non caricarla troppo con tasse e di applicarle anche meno dei 10 scellini attualmente prescritti.

Una complicazione è sorta per il fatto dell'apparizione e dell'uso, ora molto esteso, della lampada audion che ha completamente modificato lo stato delle cose come si presentava prima della guerra. Gli amatori di telegrafia senza fili devono essere divisi in due classi, secondo ch'essi impiegano gli antichi detector o la lampada audion. Poco importerebbe se la lampada audion potesse essere impiegata soltanto per la ricezione, ma il fatto ch'essa può essere trasformata rapidamente e resa capace di emettere delle onde, rende la cosa meno facile e severe restrizioni devono essere introdotte per rendere inoffensiva la lampada audion dell'amatore. Appunto per questa ragione il Direttore Generale delle poste inglesi propone di ridurre le antenne a 33 m. in filo semplice e a 22 m. in filo doppio. Ma sembra che altre restrizioni non siano indispensabili e che esse porteranno delle noie che si potrebbero facilmente evitare.

Imbiancatura della pasta da carta mediante l'ozono.

La pasta da carta viene imbiancata generalmente col cloruro di calce o con cloruri gassosi. Occorrono 1000 kg. di cloruro di calce a 100-105° clorometrici per imbiancare 6000 kg. di pasta a 40-42 %. Ammesso che il cloruro di calce costi 56-58 lire ogni 100 kg., il prezzo di costo dell'imbiancatura è di L. 560 a 580. Col gas di cloro preparato secondo gli ultimi perfezionamenti il costo dell'imbiancatura di 6000 kg. di pasta da carta è di L. 510 a 530.

L'imbiancatura elettrochimica, sistema Hermite, adottata in questi ultimi anni, ha dato luogo ad una notevole economia. Detto processo applicato ad uno stesso peso di pasta, viene a costare 285 lire ossia presenta una economia del 50 %. Ma l'uso del cloro, degli ipocloriti, e dei composti ossigenati del cloro, hanno una azione sfavorevole sulla solidità della carta e questa cattiva influenza deve essere combattuta specialmente con l'iposolfito di sodio.

Partendo dal concetto che l'imbianchimento in queste condizioni, risulta solo da una energica azione ossidante, A. Villa ha pensato di impiegare l'ozono, o ossigeno elettrizzato, che è l'ossidante più potente e il decolorante più perfetto.

L'imbianchimento mediante l'ozono è più rapido di quello del cloro e non presenta gli stessi inconvenienti perchè la cellulosa non viene attaccata. L'ozono può essere fatto agire più o meno, a seconda della bianchezza da ottenere, senza che avvenga alcun danno.

Calcolando l'ozono al prezzo di 200 lire il metro cubo, ciò che, malgrado le attuali condizioni è esagerato, l'imbianchimento di 6 tonn. di pasta da carta viene appena a costare L. 171. Si ha dunque una economia del 40 % sull'imbiancatura elettrochimica o del 70 % su quella fatta col cloruro di calce.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 8, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

O. R. I. - OFFICINE RIUNITE ITALIANE - BRESCIA

Società Anonima - Capitale versato L. 1.500.000

Antiche Ditte: Ing. G. CONTI & C. - CESCHINA, BUSI & C.

Turbine idrauliche di qualunque tipo e sistema.

Regolatori servomotori di precisione.

Saracinesche - **Valvole** - **Scarichi** equilibrati.

Pompe a pistone e rotative, alta e bassa pressione

Esposizione internazionale di Torino 1911

GRAN PREMIO

Weston Instrument Company

NEWARK N. J.

ISTRUMENTI DI PRECISIONE PORTATILI E DA QUADRO
PER CORRENTE CONTINUA ED ALTERNATA

Voltmetri - Amperometri - Wattmetri - Sincroscopi
Frequenziometri
Indicatori del Fattore di potenza
Misuratori d'isolamento - Ponti Wheatstone
Potenziometri - Cassette resistenza

Rappresentanza generale e deposito per l'Italia

SOCIETA ANONIMA

OFFICINE GALILEO

FIRENZE

Preventivi e Cataloghi a richiesta

(1,15)-(24,19)

FORNI ROVESCIABILI

INVICTUS e ALM

per fusioni BRONZO - OTTONE - RAME - ALLUMINIO ecc.

Tipi da:
50 - 100 - 175 a 400 Kg.
di capacità

In funzione da anni presso i più importanti Stab. d'Italia, R. Arsenali e Officine dello Stato

CUBILOTS meccanici

per piccole industrie

VENTILATORI CENTRIFUGHI

Costruzioni Meccaniche

LUIGI ANGELINO - MILANO

SEDE: Via Scarlatti, 4 - Telef. 21-218

* * * * * * *Brevetti L. Angelino.* * * * * * *

FILTRI D'ARIA PER CENTRALI ELETTRICHE

Raffreddatori d'acqua "Heenan„

(Per motori Diesel — Compressori — Condensatori, ecc.)

Raffreddatori d'olio "Heenan„

(Per il trattamento termico dei metalli)

FRENI IDRAULICI "FROUDE„

Ing. PORTUNATO & PENCO - **GENOVA** - Via XX Settembre, 28

Agenti Generali della Casa Heenan & Froude Ltd.

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 9. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Maggio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

Armature ferro smaltato per lampade 1/2 Watt - Materiale per alta e bassa tensione - Valvole estraibili - Coltelli separatori - Scaricatori - Lamelle fusibili - Filo argento - Interruttori e commutatori a leva - Tubo isolante - Portalampade - Griffe raccordi - Interruttori - Isolatori - Vetrerie - Fili e corde isolate - Filo per avvolgimento - Cavo sottopiombo, ecc., ecc.

Rappresentante esclusivo della **Piccola Meccanica di Rho** *per la vendita* **Limitatori calorico valvola,** *Brevetto N. 414-193*

SOCIETÀ ANONIMA FORNACI ALLE SIECI

Capitale Sociale L. 640,000 interamente versato

FIRENZE Via de' Pucci, 2 con Stabilimenti: alle SIECI, presso Firenze a SCAURI Provincia di Caserta

EMBRICI (tegole piane alla marsigliese) e accessori di qualunque specie per tettoie - **MATTONI** ordinari, pressati e mattoni vuoti **MATTONI DA VOLTERRANE** per impalcature sopra travi di ferro di tutte le misure.

PAVIMENTI IN TERRA COTTA A FORMA DI ESAGONI

rossi, neri e bianchi, durissimi senza eccezione: circa 80 per mq.

NB. - Si spediscono campioni gratis a tutti quelli che ne fanno richiesta. Rimettendo il proprio biglietto da visita a **FIRENZE** e a **SCAURI** all'indirizzo della Società si ricevono a corso di posta i listini dei prezzi dei due Stabilimenti.

CORRISPONDENZA { per lo Stabilimento delle Sieci - Firenze Via de' Pucci, 2 / " " di Scauri - Scauri (Prov. di Caserta) } Telegramma FORNASIECI { FIRENZE / SCAURI

(ord. 69) (1,15)-(7,14)

᾿

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Maggio 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 9.

Direttore: **Prof. ANGELO BANTI** | **Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47** | **Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20**

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**

„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**

Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Ferromagnetismo ed equazione caratteristica dei fluidi

L'interpretazione dei dati sperimentali del ferromagnetismo è relativamente semplice alle temperature estremamente basse ed a quelle estremamente alte (*). Alle temperature infime la magnetizzazione a saturazione fornisce direttamente il momento atomico; alle temperature elevate la variazione lineare dell'inverso del coefficiente di magnetizzazione ne

Fig. 1.

consente la determinazione in base alla teoria cinetica ed alla nozione del campo molecolare. I momenti così trovati sono però differenti fra loro; l'atomo di nichel possiede tre magnetoni in corrispondenza dello zero assoluto, mentre ne ha otto nell'intervallo fra i 440° e gli 870° della scala ordinaria.

Questa constatazione basta per porre il problema del o dei cambiamenti di stato che si producono fra le due regioni, problema che si precisa per il fatto che il punto di Curie determinato colla sparizione della magnetizzazione spontanea è ad una quindicina di gradi al disotto di quello che è dedotto dalla retta degli inversi dei coefficienti di magnetizzazione alle temperature elevate. La vicinanza del punto di Curie è dunque più particolarmente la sede dei fenomeni incogniti.

La fig. 1 mostra una rete di isoterme magnetiche del nickel nella regione vicina al punto di Curie; l'interpretazione di queste curve la quale non sembrava a prima vista nemmeno abbordabile si è semplificata di molto impiegando la rappresentazione grafica della fig. 2, nella quale sono stati riportati i campi in funzione delle temperature per dei valori determinati della magnetizzazione specifica σ.

Questa rappresentazione ha rivelato la relazione lineare esistente fra la temperatura ed il campo per un valore costante di σ. Ma le rette sono spesso spezzate ed il luogo dei punti di deviazione divide il piano in due regioni di cui ciascuna sembra poter corrispondere ad uno stato particolare della materia.

La relazione lineare fra la temperatura ed il campo, per una magnetizzazione prestabilita, implica delle conseguenze termodinamiche interessanti. Il campo molecolare si può definire come un campo magnetico tale che, aggiungendosi a quello esterno, esprime l'azione, sul magnete molecolare considerato, dell'insieme dei magneti molecolari che lo circondano. Si faccia dapprima la semplice ipotesi:

$$H_m = n \cdot \sigma \qquad n = \text{cost} \qquad (1)$$

cioè quella di un campo molecolare proporzionale all'intensità di magnetizzazione e coincidente con essa in direzione.

Questa ipotesi ha permesso di render conto di un numero considerevole di fatti attinenti al ferromagnetismo, fatti che erano fino allora inspiegati (1). L'autore ha mostrato (2) successivamente però che se vi è convenienza nel rappresentare il campo molecolare come un vero campo magnetico, l'ipotesi risulta inutilmente particolarista e si incontrano perfino difficoltà serie nell'ammettere che le azioni mutue d'orientamento siano di natura magnetica od elettrostatica. Il campo molecolare viene definito sin d'ora mediante l'equazione:

$$H_m = -\frac{\delta U}{\delta \sigma} \qquad (2)$$

dove U è l'energia dell'unità di massa

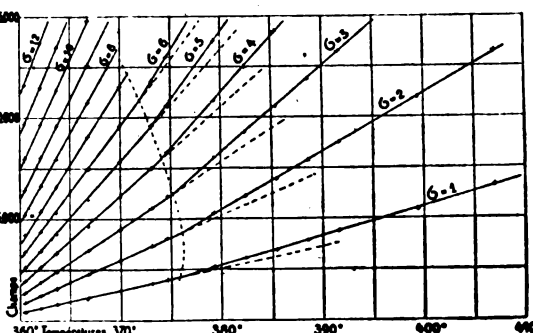



Fig. 2.

della sostanza, avente come variabili la temperatura T e la magnetizzazione specifica σ. Ci si rende facilmente conto che questa definizione comprende come caso particolare la definizione (1), offrendo il vantaggio di essere indipendente da qualunque ipotesi sulla natura delle forze. Si ha allora:

$$d\,U = c_\sigma\, d\,T - H_m\, d\,\sigma \qquad (3)$$

dove c_σ è il calore specifico a magnetizzazione costante. Il principio della conservazione dell'energia dà luogo alla:

$$\frac{\delta c_\sigma}{\delta \sigma} = -\frac{\delta H_m}{\delta t} \qquad (4)$$

(*) PIERRE WEISS. *Ferromagnétisme et équation caractéristique des fluides. Archives des Sciences Physiques et Naturelles* Maggio e Giugno 1919.

(1) *Journal de Physique*, 4ª Serie, t. VI, pagina 661; 1907.

(2) *Annales de Physique*, 9ª Serie, t. I, pagina 134; 1914.

Il campo esterno H fornisce al corpo un lavoro H d σ; il calore elementare può conseguentemente scriversi:

$$d\,Q = c_\sigma\, d\,T - \left(H + H_m\right) d\,\sigma \qquad (5)$$

e, mediante l'applicazione del principio di Carnot:

$$\frac{1}{T}\,\frac{\delta\, c\,\sigma}{\delta\,\sigma} = \frac{\delta\,\frac{H + H}{T}}{\delta T} \qquad (6)$$

Fig. 3.

Dalla (4) e dalla (6) si deduce:

$$\frac{\delta H}{\delta T} = \frac{H + H_m}{T} \qquad (7)$$

ed

$$\frac{1}{T}\,\frac{\delta\, c_\sigma}{\delta\,\sigma} = -\,\frac{\delta^2 H}{\delta T^2} \qquad (8)$$

Quest'ultima equazione esprime la circostanza che, in tutte le regioni in cui le linee di uguale magnetizzazione sono delle rette e nelle quali conseguentemente è $\frac{\delta^2 H}{\delta T^2} = 0$, si ha $\frac{\delta c_\sigma}{\sigma} = 0$ e che altresì, per effetto della (4) e della (6) il termine $\frac{H + H_m}{T}$ e quello H_m sono funzioni della sola variabile σ; quindi:

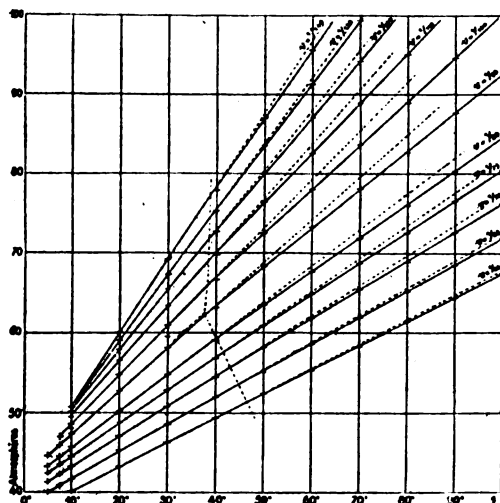



Fig. 4.

$$\frac{H + H_m}{T} = \varphi.(\sigma) \text{ ed inversamente}$$

$$\sigma = f.\left(\frac{H + H_m}{T}\right) \qquad (9)$$

$$H = \varphi_2.(\sigma) \qquad (10)$$

La (9) mostra la legge generale della magnetizzazione in funzione del campo totale H + H e della temperatura T. Essa comprende come caso particolare, facendo $H_m = 0$, la legge espressa dal Langevin per i corpi paramagnetici.

La (10) esprime la dipendenza del campo molecolare dalla variabile σ e comprende come caso particolare l'equazione (1). L'equazione (7) mostra poi che il coefficiente angolare di una delle rette della fig. 2 uguaglia il valore di $\frac{H + H_m}{T}$ corrispondente a quelli di σ e che l'ordinata all'origine della retta fornisce il campo molecolare mutato di segno. La conoscenza di una famiglia di rette risolve dunque per punti il problema della determinazione sperimentale delle due funzioni (9) e (10) dalle quali dipende la magnetizzazione della sostanza.

Lo studio della parte sinistra della fig. 2 ha mostrato che il campo molecolare è, con buona approssimazione, proporzionale a σ fino al limite delle esperienze (σ = 16); nella parte di destra questa proporzionalità esiste anche ma con un fattore differente. I due stati del nickel sono inoltre caratterizzati dai loro numeri di magnetoni e da fenomeni magnetocalorici differenti, proprietà che faranno oggetto di studi ulteriori.

Il metodo di discussione immaginato per lo studio del gruppo delle isoterme magnetiche si applica quasi senza variazioni alla rete delle isoterme di compressione dei fluidi. Le linee di uguale magnetizzazione sono sostituite dalle *isocore* o linee di ugual volume. La controversia al riguardo del carattere curvilineo o rettilineo rigoroso od approssimativo di queste ultime è già antica (3); essa sembra decisa dalla regola empirica formulata indipendentemente da Sidney Young e Keesom; le isocore sono concave o convesse dal lato dell'asse delle temperature a seconda che il volume è più grande o più piccolo del volume critico.

Una revisione suggerita dal fenomeno magnetico ha permesso all'autore di riconoscere che anche qui i fatti sono rappresentati in modo sorprendente da rette spezzate. Eccone qualche esempio caratteristico: la fig. 3 rappresenta, secondo le esperienze di Witkowski, le isocore dell'aria, notevoli per l'angolo considerevole che fanno fra loro i due segmenti. In queste figure e nelle seguenti i volumi sono stati espressi in frazioni del volume normale allo stato di gas perfetto e le pressioni in atmosfere.

La fig. 4 dà le isocore dell'etilene dedotte dalle isoterme di Amagat; gli angoli sono un po' meno grandi, ma i segmenti sono bene determinati. Sono particolarmente caratteristiche la isocore dei volumi prossimi ad $^1/_{90}$; i punti a 40° della fig. 4, come anche quelli a — 103°,5 della fig. 3 indicano nel gomito un leggiero arrotondamento.

(1) **Keesom**, *Comm. Leiden*, Vol, XI, suppl. 23. p. 754.

Che questo sia reale o risulti dalle effettuate interpolazioni, quello che interessa sopratutto, oltre al più o meno brusco passaggio, è l'esistenza da una parte e dall'altra di due stati bene definiti.

La fig. 5 è la rappresentazione delle isocore dell'etere allo stato liquido, dedotte dallo stessi Amagat mediante le sue osservazioni a fortissime pressioni.

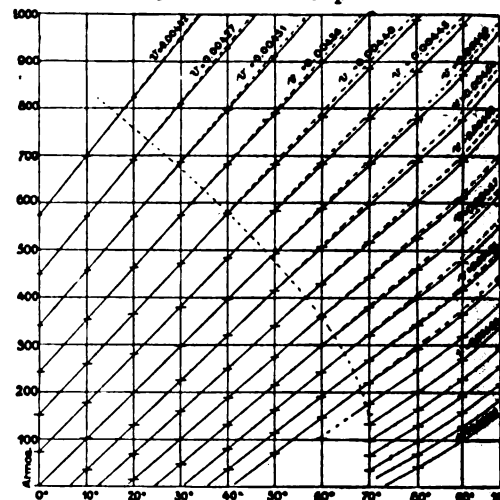



Fig. 5.

Infine la fig. 6 fornisce una parte delle esperienze così precise di Sidney Young sull'isopentano; in questo caso le rette spezzate, e per conseguenza i cambiamenti di stato di cui esse sono il segno, si incontrano in una regione di volumi poco scostati da quello normale.

Ciò è abbastanza notevole poichè, in corrispondenza dei grandi volumi, si è proclivi ad attribuire alla sostanza delle proprietà assai prossime a quelle dei gas perfetti; in verità questo legame è molto più stretto per la regione di destra della figura, in corrispondenza delle temperature elevate, che non per quella di sinistra cui spettano le temperature più basse.

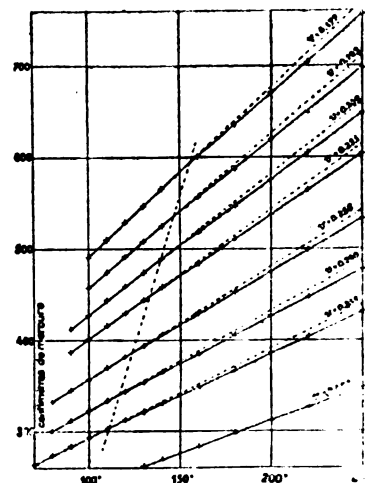



Fig. 6.

Il carattere enigmatico del cambiamento di stato rivelato dai gomiti delle isocore, costituisce una reale difficoltà; tuttavia l'interpretazione suggerita dall'autore sembra imporsi, come quella che riposa su di una larga base sperimentale. Essa è inoltre convalidata dal fenomeno

magnetico corrispondente e dalla nettezza delle conclusioni che si possono dedurre al riguardo dell'equazione caratteristica dei fluidi.

Si può poi notare fin d'ora che essa fornisce una spiegazione plausibile del mediocre successo che hanno conseguito tutti i tentativi fatti per perfezionare l'equazione caratteristica di Van der Waals. Il carattere non analitico delle leggi di compressibilità e di dilatazione considerate nel loro insieme, rende il problema insolubile coi mezzi tratti in impiego.

Per spingere oltre la discussione, sarà opportuno fare appello ai principî di termodinamica, cominciando a scrivere le formule fondamentali, le quali assumono però un interesse particolare quando ne venga fatta l'applicazione alle regioni di isocore rettilinee. Merita anche di essere fatto rilevare il parallelismo completo colle leggi termodinamiche del ferromagnetismo superiormente sviluppate.

La pressione interna, la quale compie una funzione analoga a quella del campo molecolare, è stata definita, talvolta come termine correttivo della pressione nell'equazione caratteristica, talvolta come derivata parziale dell'energia U per rapporto al volume v. È facile convincersi che queste due definizioni non sono equivalenti che nel caso in cui il termine correttivo della pressione sia indipendente dalla temperatura. Sarà opportuno adottare la seconda definizione:

$$\Pi = \frac{\delta U}{\delta v} \qquad (11)$$

la quale offre il vantaggio di attribuire alla pressione interna un significato fisico che la rende interessante come soggetto di ricerche, indipendentemente dalla funzione che è chiamata a compiere nella costruzione di una equazione caratteristica. Siano c_v il calore specifico a volume costante e T la temperatura assoluta; si ha:

$$d\,U = c_v\, d\,T + \Pi\, dv \qquad (12)$$

ed il calore elementare si scriverà:

$$d\,Q = c_v\, d\,T + (p + \Pi)\, dv \qquad (13)$$

dove p è la pressione esterna.

Il principio della conservazione dell'energia fornisce:

$$\frac{\delta c_v}{\delta v} = \frac{\delta \Pi}{\delta T} \qquad (14)$$

e quello di Carnot:

$$\frac{1}{T}\frac{\delta c_v}{\delta v} = \frac{\delta \frac{p+\Pi}{T}}{\delta T} \qquad (15)$$

donde, combinando le due:

$$\frac{\delta p}{\delta T} = \frac{p+\Pi}{T} \qquad (16)$$

e:

$$\frac{1}{T}\frac{\delta c_v}{\delta v} = \frac{\delta^2 p}{\delta^2 T} \qquad (17)$$

Dalle (17), (14) e (15) risulta che in tutte le regioni nelle quali le isocore sono rettilinee:

$$\frac{\delta \frac{p+\Pi}{T}}{\delta T} = 0 \qquad (18)$$

e

$$\frac{\delta \Pi}{\delta T} = 0 \qquad (19)$$

dove:

$$\frac{p+\Pi}{T} = f_1\,(v) \qquad (20)$$

e

$$\Pi = f_2\,(v) \qquad (21)$$

La determinazione sperimentale delle due funzioni $f_1\,(v)$ ed $f_2\,(v)$ del solo volume fornisce l'equazione caratteristica mediante eliminazione di Π. La relazione (21) costituisce la *legge della pressione interna*. In quanto alla (20) la si può riguardare come l'espressione della dipendenza di v dalla variabile $\frac{T}{p+\Pi}$, cioè della temperatura ricondotta mediante divisione alla pressione totale 1. La (20) può essere chiamata *legge della dilatazione*.

L'equazione (16) indica che il coefficiente angolare di una isocora dà $\frac{p+\Pi}{T}$ e che l'ordinata all'origine mutata di segno fornisce Π. La conoscenza di una

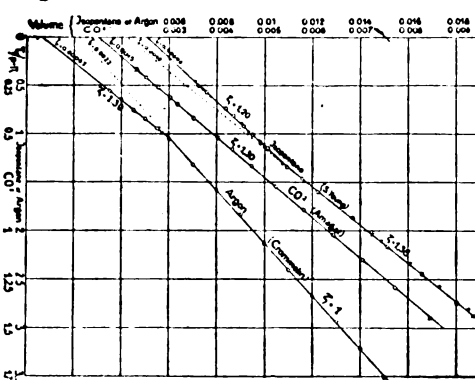



Fig. 7.

famiglia di isocore rettilinee equivale dunque a quella delle funzioni $f_1\,(v)$ ed $f_2\,(v)$.

Esaminiamo anzitutto la legge della dilatazione. Le isocore dell'idrogeno, dedotte dalle esperienze di Kamerlingh Onnes e di Braak, soddisfano alla rettilineità con grande precisione entro l'intervallo di temperatura che si estende, tanto nel senso assoluto che in quello relativo da T = 68°,3 a T = 169°,4 con delle deviazioni sistematiche al disopra ed al disotto di questo intervallo. Esse forniscono per la legge di dilatazione:

$$v = b + R\,\frac{T}{p+\Pi} \qquad (22)$$

dove R è, compresa entro la precisione del disegno (un piccolo numero di millesimi), la costante dei gas perfetti 1/273,1 (unità: volume normale, atmosfere). Ciò è di grande importanza, la pressione interna raggiungendo 16,2 atmosfere (più del quarto della massima pressione esterna) ed il covolume b essendo uguale al quinto del minimo volume.

Si può controllare l'esattezza di questa legge ammettendo R = 1/273,1 e calcolando per ciascuna delle isocore il valore di b.

v = oss.	$\frac{T}{p+\Pi}$ oss.	b calc.
0,0052	1,132	0,001055
0,0058	1,298	0,00105
0,0065	1,492	0,00104
0,0100	2,445	0,00105
0,0125	3,122	0,00107
0,0150	3,808	0,00106
0,0200	5,155	0,00112

Il covolume calcolato ha una costanza notevole; solo l'ultimo valore è un po' divergente, ma lo scarto è ancora debole nei confronti del volume osservato 0,0200.

Questi risultati relativi all'idrogeno sono confermati dalle esperienze più antiche di Witkowski, le quali danno, usando lo stesso processo di discussione applicato alla medesima regione:

$$b = 0{,}00113$$

con costanza confrontabile colla precedente, per un intervallo di volumi ancora più grandi varianti da 0,0057 a 0,0667.

L'autore ha esaminato anche tutti i materiali a sua disposizione, trovando per tutte le famiglie di isocore rettilinee di qualunque sostanza, entro il grado di precisione delle esperienze, una relazione della forma (22), ma in generale con un coefficiente $R' = \zeta R$, dove il fattore ζ ha un valore superiore all'unità. Nella fig. 7 è stata rappresentata, alla stregua delle esperienze dell'Amagat, la legge della dilatazione dell'anidride carbonica entro una regione compresa fra i 60° ed i 100° della scala ordinaria. Questa rappresentazione corrisponde esattissimamente ad una retta estendentesi dal valore debolissimo del volume riduttibile $v-b$ (uguale solamente alla metà del covolume b) fino ad un valore circa otto volte più grande. L'inclinazione di questa retta dà $\zeta = 1{,}30$.

Le due altre leggi della dilatazione, rappresentate nella medesima figura, sono relative a delle famiglie di isocore rettilinee dell'argon e dell'isopentano.

Esse manifestano una nuova specie di cambiamento di stato per il fatto che la rappresentazione è composta, per ciascuna di queste sostanze, di due segmenti rettilinei formanti una retta spezzata. Vi sono dunque per ciascuna di esse due covolumi differenti e due valori di ζ che sono per l'isopentano $\zeta = 1{,}20$ ed 1,38 e per l'argon $\zeta = 1{,}39$ ed 1.

Quando una sostanza, come l'isopentano nelle esperienze di Sidney-Young, è studiata entro un campo molto esteso di volumi e di pressioni (i volumi variano da 0,005 a 12,8 e le pressioni oltrepassano le 70 atmosfere), dà luogo ad un numero abbastanza grande di stati differenti, caratterizzati dai valori di ζ e di b. I coefficienti ζ, sembra assumano un numero limitato di valori presi, indipendentemente dalla natura della sostanza, da una stessa serie di numeri: 1; 1,05; 1,10; 1,20; 1,29; 1,39;... 1,78;... 2,65;...

ed altri valori più elevati. Infatti pare che il numero 1 si incontri per tutti i corpi sotto volumi sufficientemente grandi e temperature abbastanza elevate; il valore 1,05 è stato riscontrato per una famiglia di isocore dell'idrogeno (Amagat), dell'argon (Crommelin), dell'isopentano (Sidney Young), ecc.; 1,10 è comparso nel caso dell'azoto (Amagat), cloruro di metile (Kuenen), isopentano (Sidney Young), anidride carbonica (Amagat) ecc. Il valore 1,20 per l'isopentano (S. Young), l'etilene (Amagat), l'anidride carbonica (Kamerlingh Onnes e Keesom); l'1,29 per l'ossigeno (Amagat), l'alcool metilico (Seitz e Lechner), l'anidride carbonica (Amagat). Il valore 1,39 si è riscontrato per l'isopentano (Sidney Young) e l'argon (Crommelin); quello 1,78 per l'isopentano (Sidney Young) ed in modo concordante per l'alcool etilico al disopra di 0° (Amagat) e per la medesima sostanza fra 0° e — 100° (Seitz e Lechner).

I valori elevati di ζ corrispondono in generale alle grandi densità; così lo studio dell'Amagat sull'etere ha fornito per due stati della sostanza, rispettivamente $\zeta = 1,98$ e $\zeta = 2,66$.

Il solfuro di carbonio (Seitz e Lechner) fornisce anche, con precisione minore, 2,65. Nella regione media si riscontra anche qualche valore isolato, d'altronde in piccolo numero; così si trova, per esempio, 1,43 per l'etilene (Amagat), 1,52 per l'isopentano (Sidney Young), 1,60 per l'anidride carbonica (Amagat), ma sembra però difficile poter garantire un valore numerico incontrato una sola volta.

Tutti questi valori superiori all'unità indicherebbero non una associazione di molecole, la quale è stata sovente invocata per spiegare delle anomalie nei fenomeni di compressibilità e dilatazione, ma, al contrario, una dissociazione.

Il caso dell'argon mostra però che, al minimo, l'ultima ipotesi non può avere una portata generale. D'ordinario i più grandi covolumi b corrispondono a delle regioni di grande volume v; il caso dell'argon (fig. 7) ne è un esempio; quello dell'isopentano è un esempio del caso eccezionale nel quale il più piccolo covolume corrisponde ad una regione di volumi v più grandi.

Si riscontrano talvolta valori notevolmente grandi dei volumi limite b; così l'isopentano esiste in due stati, i cui volumi limite ammontano a 4 ed 8,5 volte il volume specifico del liquido a zero gradi e sotto la pressione atmosferica. Per l'anidride carbonica e l'etilene si incontrano degli stati il cui volume limite è vicino al doppio del minimo volume raggiunto effettivamente dalla sostanza in uno stato differente sotto le pressioni estreme.

La legge della pressione interna dà luogo ad una discussione analoga a quella della legge di dilatazione; Van der Waals ha dato per la pressione interna:

$$\Pi = \frac{a}{v} \qquad (23)$$

dove a è una costante. Amagat e Leduc hanno mostrato che questa legge è esattamente verificata dall'esperienza per i gas sufficientemente diluiti; procedendo per regioni di isocore rettilinee si ritrova facilmente questo risultato e si possono fissare facilmente i limiti della sua validità. Così per una famiglia dell'isopentano desunta dalla serie VII di Sidney Young, fra 180° e 280° si ha:

v (vol. norm.)	Π (atm.)	$a = \Pi v^2$
0,1044	5,9	0,0642
0,1126	5,1	0,0648
0,1206	4,3	0,0626
0,1288	4,0	0,0664
0,1367	3,3	0,0618
0,1449	3,15	0,0661
0,1529	2,85	0,0667
0,1610	2,6	0,0674

verifica che è buona, sopratutto avuto riguardo che Π risulta dalla differenza

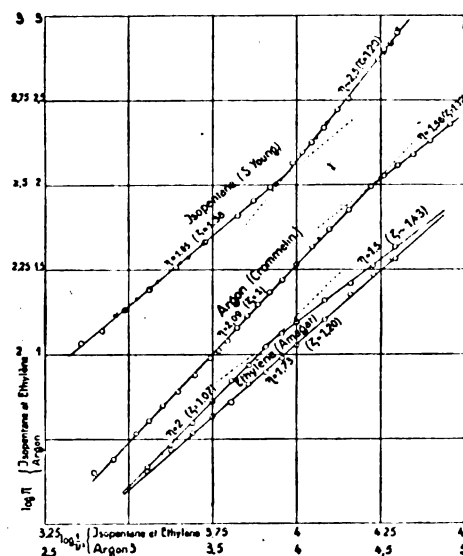



Fig. 8.

di due termini di parecchie volte più grandi.

Degno di nota è il fatto che si incontra talvolta questa medesima legge per delle densità relative notevoli; così le esperienze già citate di Kamerlingh Onnes e Braak sull'idrogeno forniscono:

v (vol. norm.)	Π (atm)	$a = \Pi v^2$
0,0052	16,2	0,000437
0,0058	12,9	0,000433
0,0065	10 1	0,000425
0,0100	4,23	0,000423
0,0125	2,73	0,000426
0,0150	1,89	0,000425
0,0200	1,07	0,000428

Le esperienze più antiche di Witkowski attribuiscono, con una costanza analoga alla precedente, per a un valore prossimo a 0,00046.

Il caso dell'idrogeno sembra eccezionale; appena che le densità comincianо a divenire un po' forti, la pressione interna obbedisce, in generale, a delle leggi differenti da quelle di Van der Waals e che sono rappresentabili in modo notevole dalla formula:

$$\Pi = \frac{a}{v^{\eta}} \qquad (24)$$

dove a è una costante. L'esponente η assume dei valori molto diversi di cui la fig. 8 fornisce alcuni esempi; le ascisse sono i logaritmi di $\frac{1}{v^2}$ e le ordinate quelli di Π, di guisa che tutte le leggi del tipo (24) sono rappresentate mediante delle rette e quella di Van der Waals da delle rette a 45°. Le leggi rappresentate in questa figura per l'isopentano e per l'argon si riferiscono alle stesse famiglie di isocore citate a proposito delle leggi di dilatazione della fig. 7, ritrovandosi qui i cambiamenti di stato che si erano manifestati in detta figura mediante i gomiti delle linee spezzate. Ciascuna delle leggi della pressione interna è anche rappresentata da due segmenti di retta d'inclinazione differente.

Il triangolo allungato, in basso della fig. 8 è la rappresentazione logaritmica della pressione interna dell'etilene, dedotta dalle isocore che sono state rappresentate nella fig. 4 a titolo di esempio di rette spezzate. I due segmenti di isocore forniscono per uno stesso volume due pressioni interne differenti; la rappresentazione grafica si compone perciò di due linee; la linea superiore proveniente dalla regione delle isocore inferiori a 40°, che è spezzata e corrisponde a due stati caratterizzati da $\eta = 2$ ed $\eta = 1,5$ e la linea inferiore, retta unica con $\eta = 1,73$, proveniente dalle isocore al di sopra dei 40°.

Non è stato possibile riconoscere, fra i numerosi valori di η che sono stati determinati, una regolarità analoga a quella che è stata indicata per le ζ. Non sembra nemmeno che esista una relazione fra le ζ e le η; tutt'al più si può notare che alcuni valori, per esempio, $\eta = 1,8$ ed $\eta = 2,5$ hanno una tendenza a riprodursi per delle sostanze differenti.

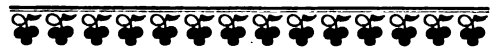
Allorchè, grazie all'impiego di fortissime pressioni, il volume dei fluidi viene considerevolmente ridotto, la pressione interna finisce per decrescere e divenire persino negativa (Amagat). A partire dal momento in cui il decremento di Π indica l'intervento di forze repulsive, la legge (24) cessa dall'essere applicabile. Ma il criterio degli stati definiti dalle isocore rettilinee conserva la sua utilità per lo studio della pressione interna.

La sovrapposizione della legge della dilatazione (22) e di quella della pressione interna (24) fornisce l'equazione caratteristica dei fluidi:

$$\left(p + \frac{a}{v^{\eta}} \right) (v - b) = \zeta . RT$$

a quattro costanti a, b, η, ζ valida per uno stato della sostanza caratterizzato dalle isocore rettilinee e per delle leggi di dilatazione e di pressione interna de-

terminate. In generale i cambiamenti di stato affettano simultaneamente le quattro costanti, ma accade anche che alcune di esse abbiano dei valori comuni a due stati differenti.

E. G.

COMBUSTIBILI LIQUIDI

Allo scoppio della guerra il mercato mondiale dei petroli era dominato da due grandi trust spesso in concorrenza fra loro; da una parte la «Standard Oil Company» che controllava quasi tutto il petrolio degli Stati Uniti, e dall'altra la compagnia «Shell» inglese e «Royal Dutch» olandese, che operavano di concerto ed avevano interessi in tutti i paesi produttori, compresa l'America.

Ora che l'uso del combustibile liquido diventa di primaria importanza anche per gli stati produttori di carbone, come l'Inghilterra, il governo inglese ha deciso di dare il suo appoggio alle iniziative private in questo campo, ed ha preso accordi con le compagnie «Shell» e «Royal Dutch».

Oggi l'Inghilterra partecipa largamente, come Stato, alla fondazione ed allo sviluppo di tre potenti compagnie produttrici di petrolio che si trasformano in grandi sindacati capaci di sopperire con i loro mezzi a tutte le necessità della produzione e del commercio, cioè l'esercizio dei pozzi, la distillazione, il trasporto e la vendita della nafta. Queste tre società sono:

1° «Società anglo persiana dei petroli». Sfrutterà i campi petroliferi persiani, che sono fra i più vasti e ricchi del mondo, sotto il controllo della «Shell e Royal Dutch». L'ammiragliato inglese vi è impegnato per due milioni di azioni nuove ordinarie. 1 milioni di azioni di preferenza e 190 milioni di sterline di obbligazioni. In grazia di un accordo concluso fra i governi inglese e persiano la societ àpotrà sfruttare 225000 ettari di terreno nella Persia meridionale. Per il trasporto in Inghilterra si sta creando una società di trasporti marittimi capaci di assicurare l'arrivo i quattro petrolieri per settimana in porti inglesi. Nel porto di Swansea scelto come centro di sbarco, si stanno ora costruendo i serbatoi e gli impianti di distillazione.

2° «Mexican Eagle Oil Company», a capo della quale si trova fino dal 1918 la «Shell-Royal Dutch». Nei porti messicani si stanno costruendo nuovi serbatoi e si ingrandiscono gli impianti di distillazione.

Al trasporto della nafta si dedicherà una società federata, alla quale il governo inglese cederà una parte dei petrolieri forniti dalla Germania.

3° «British Controlled Oil Fields Limited», la quale si forma nell'America centrale col concorso diretto del governo inglese e sarà costituita verosimilmente da più società federate che si distribuiranno i vari rami dell'impresa dallo sfruttamento dei pozzi alla vendita dei prodotti.

Il governo inglese ha fatto intensificare la ricerca del petrolio in ogni parte del mondo e cerca di accaparrarsi anche le ricchezze petrolifere della Rumania. Nel Caucaso la «Shell-Royal Dutch» possiede già la maggior parte delle azioni di un certo numero di società.

Tutte ueste ricerche si vanno facendo in vista dell'importanza che l'estensione dell'uso del petrolio alle ferrovie e a molte industrie terrestri in sostituzione del carbone ha per la Francia e per l'Italia; è anche allo studio la costruzione di una conduttura capace di trasportare annualmente un milione di tonnellate di petrolio da Le Hâvre a Parigi.

Grande importanza avrebbe per la Francia e per l'Italia il poter prendere accordi con società che sfruttano le regioni al Nord del Caucaso, dove esistono gli importanti giacimenti petroliferi di Grozny, i quali al contrario di quelli di Bakou, per i quali l'esportazione è solo occasionale avendo destinata tutta la loro produzione al rifornimento della Russia, non sono collegati ad essa con una buona via di comunicazione e potrebbero quindi essere istradati ad un attivo mercato di esportazione verso l'occidente. I grandi produttori sono apparentemente ancora liberi e di fronte ai vari trust si sono conservata la loro libertà d'azione. Può essere quindi aperta davanti a noi la via dello sfruttamento razionale di una zona petrolifera capace della produzione di 6 milioni di tonnellate annue.

L'elettrificazione delle ferrovie italiane.

(Continuazione e fine).

Scelta del sistema di elettrotrazione.

Sul secondo problema fondamentale, ossia sulla scelta del sistema di elettrotrazione, i pareri tecnici non sono concordi. È fuori questione tra noi il sistema monofase, ma la discussione ferve vivace tra il sistema trifase e quello a corrente continua ad alta tensione. Gli ingegneri ferroviari italiani sono propensi al trifase, che, come si è detto, ha avuto brillanti applicazioni su alcune nostre linee di montagna; gli elettrotecnici sono più favorevoli al sistema a corrente continua sulla base delle relazioni che provengono dall'America ove il sistema ora detto ottiene il maggiore consenso.

Un confronto fra i due sistemi porterebbe all'esame particolareggiato dei loro elementi costitutivi e delle rispettive condizioni di esercizio, esame che esorbiterebbe dai limiti imposti a questo articolo e dall'indole di questa Rivista. Accenneremo soltanto che il confronto va istituito sia nei riguardi della produzione e somministrazione dell'energia che in quelli dei requisiti speciali di ciascun sistema. Sotto il primo aspetto il prof. Barbagelata, nello studio già citato giunge alla conclusione seguente:

«L'adozione della corrente continua ad alta tensione per la trazione ferroviaria, facilitando l'utilizzazione ed il collegamento delle reti e degli impianti industriali, consentirebbe la massima riduzione delle spese d'impianto e la migliore utilizzazione delle energie idrauliche e dei macchinari; in ogni caso renderebbe minimo il costo del kilowattora fornito alle sottostazioni di conversione».

Il prof. Mauduit relatore della Commissione nominata dal governo francese per lo studio delle elettrificazioni ferroviarie, conclude nel suo rapporto nettamente a favore del sistema a corrente continua del quale ha potuto ammirare il semplice e perfetto funzionamento agli Stati Uniti, la facilità di condotta delle locomotive, la limitazione del personale necessario nelle sottostazioni, la poca o nessuna influenza perturbatrice sulle linee telegrafiche o telefoniche. Il Mauduit esclude il sistema trifase (pur riconoscendo *alcuni vantaggi ottenuti dagli italiani*), specialmente per l'elevato costo di impianto e le forti spese di manutenzione della doppia linea di contatto.

Al Congresso dell'Associazione elettrotecnica italiana tenutosi in Trento nel giugno dello scorso anno, i rappresentanti delle Ferrovie dello Stato hanno vivamente sostenuto il sistema trifase per il buon esito ottenuto con esso nella elettrificazione delle linee della Valtellina, dei Giovi, del Cenisio e per il fatto che molte altre linee di montagna in condizioni analoghe a quelle, e per le quali il trifase si mostra specialmente adatto, rimangono in Italia da trasformare. Hanno sostenuto inoltre la convenienza di non gettare 18 anni di solida esperienza in un sistema, per tentare applicazioni di un altro per il quale l'esperienza non è altrettanto lunga ed esauriente da giustificare la preferenza che ad esso da alcuni si vorrebbe dare. Un'altra ragione per continuare col sistema trifase sarebbe l'uniformità che ne seguirebbe negli impianti, nei tipi di macchinari, nelle attrezzature, ecc., ecc.

Le obbiezioni che si fanno al sistema trifase sono principalmente le seguenti:

a) la complicazine della doppia linea di contatto specialmente nelle grandi stazioni, il costo di essa, la sua onerosa manutenzione;

b) la necessità implicita nel sistema di dovere installare una potenza notevolmente superiore a quella corrispondente al bisogno normale in causa della velocità pressochè costante dei motori a campo rotante col variare del carico. Ciò porta ad un funzionamento delle centrali a carico ridotto per la maggior parte del tempo e quindi ad un rendimento complessivo piuttosto basso,

ad una meno buona utilizzazione degli impianti. Questo fatto si verifica in molto minor grado nella trazione a corrente continua che impiega il motore eccitato in serie il quale offre velocità variabili inversamente col carico, onde la potenza assorbita soffre minori variazioni e l'impianto viene utilizzato meglio:

c) nel sistema trifase interviene quell'altro elemento riduttore della utilizzazione degli impianti che è il *fattore di potenza*, ossia il cos φ della formola $\sqrt{3}$ VI cos φ che dà la potenza di un sistema trifase equilibrato in circuito induttivo, ove φ è la differenza di fase tra la intensità di corrente e la differenza di potenziale applicata a due qualunque dei fili di linea. Questo cos φ, evidentemente sempre minore dell'unità, in circuiti fortemente induttivi come quelli della trazione elettrica con motori a campo rotante, ha valori oscillanti tra 0,60 e 0,70, talvolta inferiori. Conviene ricordare però che il fattore di potenza non va confuso con il coefficiente di rendimento di un impianto: esso non è il rapporto tra energia somministrata ed energia utilizzata; l'avere, in un determinato circuito cos $\varphi = 0,70$ non significa che in esso si perda il 30 % della energia sviluppata nella centrale, ma soltanto che, per le condizioni peculiari di quel circuito, i generatori dell'impianto producono il 70 % dell'energia di cui sarebbero capaci, risparmiando in pari tempo il 30 % di combustibile o di acqua, risparmio che, nel caso di impianti idraulici, non è di alcun vantaggio. Ciò si può esprimere in brevi parole dicendo che si utilizza meno bene l'impianto generatore (1);

d) infine si rimprovera alla trazione trifase di essere causa di notevoli disturbi alle linee telegrafiche e telefoniche viciniori.

Alla riunione di Trento la discussione non potè portare ad una conclusione non essendo sembrati decisivi gli argomenti addotti in favore dell'uno o dell'altro sistema. È sembrato ai congressisti che la questione non fosse ancora sufficientemente sviscerata per generare una convinzione unanime. E fu decisa la nomina di una commissione di competenti per proseguire nelle indagini e riferire ad una successiva riunione.

Ora al ministero dei trasporti la Commissione governativa per la elettrificazione ferroviaria, lavora allo stesso scopo ma nulla si conosce delle sue deliberazioni che è sperabile vengano sollecitamente prese, perchè si possa, al riaprirsi della stagione lavorativa, iniziare la grande opera che il paese attende.

IV. — Altri problemi attinenti all'elettrotrazione.

L'unificazione delle frequenze.

Si è accennato che le frequenze delle correnti alternate per le quali sono organizzati gli impianti in Italia sono sostanzialmente due: 42 e 50 periodi al secondo. L'aver frequenze diverse in una stessa regione è un inconveniente perchè impedisce di far funzionare gli impianti elettrici al massimo grado di utilizzazione. Perchè ciò si verificasse, ossia perchè gli impianti idrici non avessero a restare inoperosi in vari periodi del giorno o dell'anno, sarebbe necessario che le centrali elettriche di una stessa regione fossero suscettibili di marciare in parallelo di guisa che una centrale potesse, in certi periodi, nei quali ha sovrabbondanza di energia, sopperire ai bisogni di altra che, negli stessi periodi, ne scarseggia. L'ideale sarebbe di avere una rete unica sulla quale poter aggruppare i vari impianti in parallelo, ma per realizzare questo risultato sarebbe necessario che la frequenza fosse la stessa per tutti. Con ciò si potrebbe giungere alla soppressione delle centrali termiche di integrazione o di riserva che, quasi sempre, debbono erigersi a fianco delle centrali idriche, od almeno a ridurle al minimo con diminuzione delle spese di impianto e risparmio di combustibile nell'esercizio. Oltre a ciò si otterrebbe la unificazione dei tipi di apparati e di macchinario, quindi una diminuzione nel loro costo e maggiore facilità di trovarli sul mercato.

Vi è dunque un altro problema allo studio presso l'elettrotecnica italiana: la unificazione delle frequenze, problema che interessa bensì grandemente la elettrificazione delle ferrovie, ma è di indole ancor più generale riguardando tutte le distribuzioni dell'energia elettrica nelle sue svariate manifestazioni.

Il raggiungere il risultato della unificazione della frequenza è cosa tutt'altro che facile ed implica un complesso di trasformazioni e modificazioni per le quali occorre studiare con gran cura se il vantaggio che se ne otterrebbe non sia a priori frustrato dagli inconvenienti che porterebbe seco. Dalla relazione di una commissione incaricata dalla Associazione Elettrotecnica italiana di riferire sull'argomento stralciamo gli appunti che seguono.

Nell'Alta Italia le due frequenze di 50 e 42 sono distribuite in vaste zone con intercalata la frequenza ferroviaria di 16 periodi nelle linee già elettrificate. Gli impianti delle varie zone funzionano in parallelo e quelli di frequenza diversa si scambiano energia attraverso convertitori rotanti, per mezzo dei quali si passa da una frequenza all'altra, ma non senza perdita di energia. Nell'Italia centrale e meridionale sono scarsi ed imperfetti i collegamenti e gli scambi di energia.

Per ottenere l'unificazione delle frequenze occorrerebbe mutare il valore di essa per un gran numero di impianti, portare, ad es., tutti quelli a 42 periodi ad avere la frequenza di 50 o viceversa. Ciò obbligherebbe a modificazioni spesso radicali degli impianti di produzione e di utilizzazione, quindi a spese ingenti e disturbi nell'esercizio per qualche tempo; tutto considerato si può dedurre che la frequenza *unica* deve essere una *meta* da raggiungere *per gradi*, man mano che si dovranno rinnovare gli impianti esistenti ed erigerne dei nuovi. E la unificazione converrà farla sulla frequenza di 50, perchè il trasformare gli impianti da 42 a 50 dà luogo a minori inconvenienti di quello che darebbe la trasformazione inversa; inoltre colla frequenza 50 riesce meglio utilizzato il materiale di cui sono costituite le macchine elettriche, infine il macchinario utilizzatore costruito per 42 periodi può servire per i 50 dando luogo a maggiore potenza sviluppata, quindi a maggior utilizzazione della distribuzione. Tale è la conclusione cui è giunta la citata commissione dell'A. E. I. e poichè essa corrisponde ad una necessità logica, è prevedibile che fra un certo numero d'anni l'unificazione a 50 periodi sarà un fatto compiuto per le grandi reti di distribuzione generale dell'energia elettrica.

Quanto alla trazione, la questione della frequenza interessa soltanto il sistema trifase ed il monofase. Astraendo da quest'ultimo, che è stato messo fuori discussione in Italia, abbiamo visto che il sistema trifase applicato con successo sopra alcune nostre ferrovie, impiega la frequenza di circa 16 periodi, obbligando, quando si debba attingere l'energia a frequenza industriale, ad una conversione ottenuta con macchine rotanti.

Sarebbe di grande interesse poter evitare questa conversione che riesce costosa sia come spese di impianto che di esercizio e che implica sempre una perdita di energia. Se la corrente si potesse addurre alle locomotive alla frequenza di 50 o di 42 sarebbero inutili le sottostazioni rotanti che potrebbero essere sostituite da semplici stazioni di trasformatori statici per la sola modificazione della tensione. Ma l'applicare alle locomotive la frequenza industriale costringerebbe alla introduzione in esse di ingranaggi riduttori che gli ingegneri ferroviari ritengono fonte di inconvenienti. Si hanno tuttavia locomotive così costruite che sembra diano buoni risultati. La questione è ora allo studio e qualora potesse venire risolta nel senso di abolire la bassa frequenza solo usata sulle ferrovie, si sarebbe fatto un altro passo verso quella meta della frequenza unica che rappresenterà un vantaggio economico ed una grande semplificazione di tutta la congerie di applicazioni dell'elettricità nel paese. Questa meta sarà più facilmente raggiunta se sarà adottato per la trazione il sistema a corrente continua.

Il costo delle elettrificazioni.

Si è detto che le considerazioni economiche non sono le più essenziali nell'argomento della trazione elettrica per il nostro paese e che esse passano in seconda linea di fronte alla necessità in cui ci troviamo di affrancarci dalla soggezione straniera impostaci dalla mancanza di buoni combustibili fossili. Non sarà, tuttavia, fuor di luogo toccare la questione del costo delle elettrificazioni per quanto sia difficilissimo il fare delle previsioni che possano avere qualche attendibilità. Le spese dell'anteguerra non possono infatti servire di base visti gli aumenti e le variazioni che hanno subìto e subiscono i prezzi delle materie prime o lavorate, dei macchinari, della mano d'opera. Sicchè oltre alla variabilità di fattori dipendenti dalle diverse condizioni nelle quali si trovano le energie da utilizzare e le linee ferroviarie da elettrificare, sotto il punto di vista topografico e dell'esercizio o del sistema da adottare, si aggiunge l'incertezza circa il valore dei materiali e delle opere.

In queste condizioni, il citare delle cifre può solo servire a dare una idea di quello che potrà costare l'impresa cui ci accingiamo, idea sulla quale non converrà fermarsi troppo per trarne deduzioni e formulare preventivi. Tra le varie cifre che si trovano riportate nelle pubblicazioni sull'argomento riteniamo opportuno citare quella bene accertata relativa alla elettrificazione col sistema trifase della ferrovia Savona-Ceva ove per le linee di contatto, le cabine e le sottostazioni fu incontrata una spesa di L. 46,000 per chilometro. Non sarà eccessivamente prudente il supporre che attualmente la spesa potrà riuscire da 3 a 4 volte superiore. Lo stanziamento di 800 milioni, previsto dal decreto 25 agosto, supposto ri-

(1) Per migliorare il fattore di potenza, si suole far impiego, nelle sottostazioni di conversione, dei gruppi motore sincrono-dinamo, utilizzando la proprietà dei motori a corrente alterna *sincroni*, in determinate condizioni di eccitazione, di aumentare il cos φ della linea.

servato ai 6000 chilometri di ferrovie dello Stato da elettrificare, corrisponderebbe ad una previsione di L. 130,000 circa per chilometro di linea, cifra che sembra offrire un margine sufficiente anche se lo Stato dovesse provvedere all'impianto di qualche centrale di generazione dell'energia.

Circa il costo delle centrali, le stesse ragioni di incertezza sovraesposte impediscono di formulare delle previsioni attendibili. Prima della guerra le centrali idroelettriche venivano a costare da L. 500 a L. 1000 per kilowatt, quelle termoelettriche da 800 a 1200 per kilowatt installato, corrispondendo le cifre inferiori alle centrali di maggiore potenza. Anche queste cifre andranno moltiplicate ora per un coefficiente da 3 a 4 che solo fra qualche anno potremo vedere diminuito.

Quanto al costo dell'esercizio della trazione elettrica, è confortante il calcolo presentato alla già menzionata riunione di Trento dal Comm. Ing. Greppi della FF. SS., da lui istituito nella ipotesi della trazione trifase estesa a km. 4500 di ferrovia, supposto il traffico annuo di 5 milioni di tonnellate-chilometro virtuali (1), supposto il costo del carbone di L. 100 la tonnellata, quello dell'energia elettrica di L. 0,08 il kilowattora. Le cifre seguenti rappresentano le spese prevedibili per ogni chilometro di linea escluso il servizio del capitale per impianti elettrici:

per la trazione a vapore . .	L.	53,500
per la trazione elettrica . .	»	32,500
Differenza . . .	L.	21,000

La trazione elettrica rappresenta dunque, nel caso considerato, una economia notevole di esercizio, economia che si riflette specialmente sulle spese di personale e quindi aumenterà di importanza col rincarare della mano d'opera. Ritenuto che l'onere per interessi ed ammortamenti sia pari al 12 % del capitale impiegato nelle opere di elettrificazione, l'economia di L. 21,000 nelle spese di trazione pareggerà il costo degli impianti quando questo sia di L. 175,000 per chilometro di linea. Se gli impianti costeranno meno, l'elettrificazione trifase risulterà redditizia anche ad un costo del carbone inferiore a L. 100 la tonnellata, o ad un costo dell'energia superiore a L. 0,08 per kilowattora, oppure anche su linee ove il traffico fosse inferiore a quello supposto.

Queste incoraggianti deduzioni, relative al sistema trifase, valgono, a maggiore ragione, per il sistema a corrente continua che risulta più economico.

L'utilizzazione dei combustibili nazionali.

Per completare il rapido quadro che ci siamo proposti di tracciare sulle questioni che si connettono alla elettrificazione delle ferrovie italiane, ci rimane di accennare all'altra specie di energia che possediamo in paese, oltre quella idraulica, e che dobbiamo sfruttare per quanto possibile, l'energia proveniente dai combustibili nazionali: lignite e torbe. Il decreto 25 agosto fa cenno anche di essi e raccomanda lo sfruttamento delle miniere di questi combustibili, i quali, per quanto poveri rispetto a quelli esteri (litantraci, antraciti), se bene e razionalmente impiegati, possono dare risultati soddisfacenti.

L'utilizzazione delle ligniti e delle torbe nazionali è stata sino a poco tempo fa trascurata presso di noi o tentata irrazionalmente impiegando questi combustibili direttamente e nello stesso modo, negli stessi forni, sulle medesime griglie come quelli esteri, con risultato che si può definire disastroso. Negli ultimi tempi soltanto, si è cominciato a studiare l'argomento ed a ricercare i metodi di migliore impiego e di migliore rendimento; il risultato di questi studi è confortante.

(1) Per ogni chilometro di linea.

Il potere calorifico dei combustibili nazionali è basso: misurato su campioni anidri oscilla fra 4000 e 5000 calorie, ma sul materiale appena scavato raramente supera 2500: fra cenere ed acqua si raggiunge spesso una percentuale inattiva del $60 \div 65$ %.

La combustione diretta di tali combustibili, che si è detto di risultato disastroso, migliorerebbe colla preventiva loro essicazione, ma questa, fatta all'aria od al sole, esigerebbe in vicinanza delle miniere estesissimi spazi liberi che raramente si trovano; l'essicazione artificiale può solo convenire quando si abbia da utilizzare calore di scappamento di impianti di utilizzazione, altrimenti importerebbe una spesa non compensata dall'aumento di potere calorifico.

Le condizioni d'impiego dei combustibili poveri migliorano grandemente adottando la *combustione a polvere* o la *combustione a gas*.

Colla *combustione a polvere* si realizzano condizioni ideali sostituendo nel forno alla griglia come supporto l'aria stessa di alimentazione che, circondando ogni minuscola particella di carbone rende massima la superficie di ossidazione e massimo il rendimento del forno. Così si evita anche, nel caso di combustibili ricchi di ceneri, l'ostruzione della griglia che finisce per impedire la circolazione dell'aria. Le operazioni di macinazione e di riduzione in polvere finissima non sono tali da preoccupare; la spese relativa si riduce a poche lire per tonnellata. In Italia si hanno già esempi persuadenti del vantaggio di questo sistema (Codigoro).

La *gassificazione* è però il miglior modo di utilizzare i nostri combustibili specialmente quelli più umidi e ricchi di ceneri: si ottiene facendo traversare una massa di combustibile incandescente da un getto d'aria più o meno ricco di vapor d'acqua. In seguito ad una reazione assai complessa, si ottiene un gas di composizione chimica variabile, a seconda della proporzione di umidità contenuta nell'aria, il cosidetto *gas povero* o *gas d'acqua*. Le nostre ligniti e le torbe, ricche di sostanze volatili si prestano ad ottenere un simile gas che può convenientemente essere utilizzato alla produzione di forza motrice, mentre si ottengono dei sottoprodotti, quali ammoniaca, catrame, solfato di ammonio che, ai prezzi attuali, rappresentano un valore assai rilevante.

Il gas può essere utilizzato o direttamente ad azionare motori, o come combustibile per le caldaie, senza nulla alterare degli attuali impianti a vapore. Il gas povero può avere applicazione anche in tutte le operazioni di riscaldamento ove la fiamma deve venire in contatto coi pezzi da riscaldare, e, potendosi regolare l'aria sussidiaria, si possono con esso ottenere fiamme ossidanti e riducenti con grande vantaggio nelle operazioni metallurgiche. E questo metodo dovrebbe estendersi ovunque occorra somministrare calore, nelle vetrerie, fabbriche di prodotti chimici, manifatture di porcellane, fornaci da calci, laterizi, ecc.

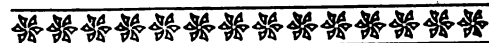
In generale converrà, per evitare spese di trasporto, bruciare i combustibili poveri in vicinanza dei loro giacimenti, come suol dirsi a *bocca di miniera*, per produrre energia elettrica da trasmettere a distanza. In qualche caso potrà anche convenire di gassificare e trasmettere il gas per condotta ad officine anche lontane, come se ne hanno esempi in Inghilterra. Uno studio della utilizzazione razionale dei nostri combustibili consente di prevedere che si possa giungere entro pochi anni ad una produzione annua di 6 milioni di tonnellate fra torba e lignite coll'equivalente risparmio di $2 \div 2.5$ milioni di tonnellate di carbone estero impiegando nelle miniere da $30 \div 40000$ operai (1).

Il governo, compreso dell'importanza di una tale questione che interessa non solo l'elettrificazione delle ferrovie, ma tutta l'industria nazionale, ha emanato una serie di provvedimenti che dovranno, fra qualche anno dare risultati molto utili. Il Decreto 28 marzo 1919 incoraggia con premi e facilitazioni di vario genere la trasformazione e l'esecuzione di impianti con impiego dei combustibili fossili nazionali basati sui principi sovra accennati.

Conclusione.

Questa rapida esposizione dei problemi che si connettono al grande programma di elettrificazione delle nostre ferrovie, varrà a dare una idea della difficoltà ed importanza dell'impresa a cui si accinge la tecnica italiana, impresa che, occorre ricordare, va compiuta sotto la soggezione dell'esercizio col metodo attuale a vapore, il quale non deve soffrire interruzione di sorta. Il traffico ordinario deve continuare a svolgersi col suo solito ritmo mentre si allestiscono le **linee aeree di trasmissione della corrente** lungo i binari, si trasformano le stazioni, si erigono le centrali, le sottostazioni, ecc.

Sono lavori poderosi che, una volta compiuti, rappresenteranno una delle opere più grandiose della moderna ingegneria cui andrà connesso l'immenso beneficio di liberarci dall'estero per una cospicua somma di energia — rappresentata in carbone che si importa — corrispondente alla utilizzazione di altrettanta nostrana, idraulica, e termica.

CARLO VITA-FINZI
colonnello del genio.

La situazione attuale dell'industria elettrochimica.

Il *Journal du Four Electrique* del 15 gennaio corrente pubblica:

La fine della guerra ha arrestato l'esecuzione di molti grandiosi progetti riguardanti specialmente la fabbricazione sintetica dell'ammoniaca. Negli Stati Uniti ed in Francia la costruzione di grandi officine per la preparazione del carburo e della cianamide è stata pure sospesa e il materiale è stato destinato ad altri usi. Le officine per la fabbricazione del cloro liquido messe in funzione dietro l'abominevole iniziativa dovuta ai tedeschi, per la guerra coi gas, hanno cessato la loro produzione, giacchè i bisogni dell'industria, con lo sviluppo preso da questi impianti, erano

(1) Le presenti note sul combustibili nazionali sono tratte dalla relazione di una conferenza tenuta dall'Ing. Civita alla Camera di commercio di Genova nel giugno 1919.

stati già largamente superati. Così pure le officine per clorati sono ritornati anch'esse ai tonnellaggi notevolmente ridotti dai tempi di pace non dovendo più fornire le fabbriche di esplosivi.

L'anno 1919 è dunque caratterizzato da una riduzione generale della produzione in tutti i paesi, riduzione dovuta alla cessazione della guerra, alla domanda ridotta delle industrie di pace ed alle difficoltà generali che s'incontrano per procurarsi le materie prime. Conseguenza di questa situazione è stata quella di ridurre le esportazioni dei paesi neutri, alle quali essi dovevano così grande prosperità durante la guerra. Presso gli alleati si sono arrestate alcune industrie come quella dei forni elettrici da acciai fini di Sheffield, quella del ferro-tungsteno negli Stati Uniti, ecc.

I prezzi dei prodotti hanno naturalmente subito un ribasso al principio del 1919 restando in questa situazione fino all'autunno, quando si è di nuovo constatata una ripresa sensibile di prezzi per alcuni prodotti.

Intanto è assai difficile prevedere ciò che avverrà durante il 1920, poichè l'industria elettrochimica nel mondo intiero presenta questa situazione paradossale; considerevole diminuzione dei mezzi di produzione e nello stesso tempo impossibilità di soddisfare al consumo per quanto ridotto. La valvola di sicurezza per le officine idroelettriche che possono impiegarle è di vendere la corrente per altri usi all'infuori dell'elettrochimica.

NECROLOGIA

Il 20 aprile scorso, moriva presso Berlino il prof. dott. Augusto Raps, uomo di scienza largamente stimato anche oltre i confini della sua patria, una delle figure più rappresentative dell'industria elettrotecnica contemporanea.

Nel dare, per questo periodico, qualche cenno della sua vita, credo non solo di rendere un omaggio all'uomo testè scomparso, ma di additare altresì un esempio tipico di quello stato di cose al quale l'industria tedesca deve la sua indiscussa perfezione tecnica. Intendo parlare della reciproca collaborazione esistente tra l'attività scientifica e quella industriale in Germania, ove lo scienziato ritiene suo dovere e vanto interessarsi delle pratiche applicazioni e il direttore di fabbrica sa di dover dedicare ogni momento libero a mantenersi al corrente dei progressi della scienza. Anche in Italia son tutti d'accordo nel riconoscere la necessità di una simile collaborazione, ma, all'atto pratico, la scienza e l'industria hanno bisogno di trovare da noi molti più punti di contatto di quanti non ne abbiano finora, se si vorranno raggiungere quei risultati cui l'intelligenza e l'attività del nostro popolo renderebbero senz'altro possibili.

Un pratico esempio di tale collaborazione è dato — dicevo — dalla vita del Raps, divisa fra il laboratorio scientifico, l'officina e le incombenze commerciali della sua carica di direttore di un grande stabilimento industriale.

La sua inclinazione a rendersi esatto conto delle difficoltà che si incontrano praticamente nei lavori manuali si manifestò già nella sua giovinezza, quando frequentava le scuole medie; perchè fin d'allora volle essere istruito nell'arte del meccanico tornitore.

Procedendo negli studi, fu per lui grande fortuna l'essere entrato in dimestichezza col celebre fisico Helmholtz e col noto sperimentatore Kundt, dei quali fu allievo e, in seguito, assistente. A questo periodo risale la invenzione fatta dal Raps della pompa a mercurio, che trovò così vasto impiego nella

fabbricazione delle lampadine elettriche a incandescenza.

Addottoratosi nell'Università di Berlino, fu, per vari anni, docente in quell'Ateneo. I suoi lavori scientifici di quell'epoca, riguardano specialmente l'ottica e l'acustica.

Come spesso avviene in Germania che i direttori delle grandi Case industriali vengono chiamati, con lauta rimunerazione, a coprire le cariche di professori o direttori dei Politecnici, così altre volte sono questi che accettano di reggere le sorti degli stabilimenti di produzione tecnica. Accadde lo stesso per il Raps che nel 1893 venne chiamato dalla Casa Siemens & Halske di Berlino, della quale divenne direttore dopo la morte di Hermann Siemens.

Grande fu lo sviluppo che il nuovo direttore, pur proveniente dalla cattedra, seppe dare agli stabilimenti da lui diretti. Le sue eccezionali attitudini di organizzatore si rivelarono subito nei piani, da lui in gran parte ideati, dei nuovi grandiosi stabilimenti del Wernerwerk, attorno al quale sorse, in breve volger di anni, la Siemensstadt: una piccola città formata dagli stabilimenti e dalle abitazioni per impiegati ed operai.

Non ostante le sue funzioni direttive, il Raps trovò sempre il tempo di occuparsi delle maggiori questioni tecniche e scientifiche che interessavano i vari reparti della sua fabbrica, e di partecipare direttamente alla risoluzione pratica di molti problemi. A lui si debbono importanti innovazioni nel campo degli apparecchi per misure elettriche industriali, per trasmissioni telefoniche altisonanti, per brillamento di mine, per centrali telefoniche in genere e per quelle automatiche in ispecie, per comunicazioni telefoniche da campo, per trasmissioni di comandi sulle navi da guerra ecc. Studiò personalmente il sistema per la sterilizzazione dell'acqua, a scopo industriale, per mezzo dell'ozono, e quello della utilizzazione dell'azoto atmosferico per la produzione di fertilizzanti chimici. Oltre una ventina di interessanti memorie, da lui redatte su varie questioni di elettrotecnica, attestano esse pure della sua attività scientifica.

Ad ogni questione che gli veniva sottoposta portava il contributo di una profonda conoscenza teorica unita ad un sicuro criterio pratico, e sempre manifestando singolare vivacità e prontezza d'intuito.

Fu grande estimatore non solo delle bellezze d'Italia, ma anche delle qualità della nostra gente. Durante l'ultima sua visita in Roma, nella primavera del 1912, così ebbe ad esprimersi conversando con amici: «Voi italiani — egli diceva con profondo accento di convinzione — siete il popolo che ebbe il dono divino della scintilla del genio; anche nelle scienze i vostri grandi precursori, come Leonardo da Vinci, Galileo Galilei, Galileo Ferraris ne sono la prova. Noi tedeschi siamo specialmente i lavoratori pazienti che, con l'organizzazione e col metodo rigorosi, sappiamo dare alle verità da voi scoperte o intuite la migliore applicazione pratica, onde renderle più vantaggiose per l'umanità. Abbiamo perciò bisogno gli uni degli altri ed io ho, molta fiducia nei risultati che si protrebbero ottenere da un'intima collaborazione fra l'Italia e la Germania nel campo scientifico ed industriale».

Queste espressioni non erano già complimento di ospite nè si limitavano ad estrinsecazioni verbali: infatti, l'ultimo problema che occupò intensamente il Raps fino al giorno in cui venne colpito dal male che lo condusse alla fine, fu appunto quello di cercare e trovare una forma pratica di collaborazione, fra l'industria tedesca e quella italiana, che è sperabile dia presto importanti risultati.

Scompare così uno scienziato ed un tecnico che lascia di sè orma sensibile specie nei campi della elettrotecnica ed un rimpianto sincero in quanti poterono conoscere ed apprezzare le sue qualità di mente e di carattere.

Ing. E. V. ZOMPARELLI.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*
L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 9, 1920.
Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 10. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Maggio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. **ROMA** 15 Maggio 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 10.

Direttore: **Prof. ANGELO BANTI** | **Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47** | **Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20**

La Lampada " *Pointolite* „

Questo genere di lampada, già allo studio dal 1915, rappresenta una vera novità in fatto di illuminazione dati i criteri che hanno presieduto alla sua costruzione, completamente diversi da quelli tratti in applicazione nelle comuni lampade ad incandescenza.

La ditta che l'ha ideata (Edison Swan Electric Co) ne ha perseguito la costruzione in due tipi distinti; uno a due elettrodi, introdotto per primo ed adottato anche adesso per i bassi candelaggi

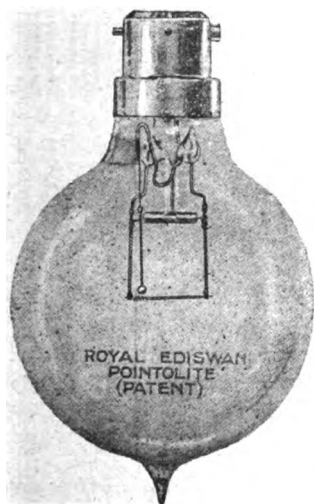



Fig. 1.

e per speciali lampade pirometriche, ed uno a tre, costruito più di recente ed impiegato per le maggiori intensità luminose.

Ambedue i tipi funzionano sotto corrente continua o corrente alternata raddrizzata.

La lampada a due elettrodi è composta essenzialmente da un elettrodo positivo avente la forma di una sferetta di tungsteno riunita ad un gambo dello stesso metallo e da un elettrodo negativo, designato col nome di ionizzatore, costituito da uno speciale filamento montato su due reofori in molibdeno inseriti in un'ampolla di vetro riempita con dell'azoto a bassa pressione (fig. 1).

L'elettrodo positivo è riunito elettricamente, previa intercalazione di una resistenza conveniente, al polo positivo della sorgente d'elettricità; una estremità del ionizzatore è in connessione elettrica col polo negativo della medesima sorgente, mentre l'altra estremità si congiunge, attraverso un interruttore a pressione ed una resistenza di valore opportuno, al polo positivo di detta sorgente.

Allorchè l'interruttore a pressione viene chiuso la corrente percorre l'ionizzatore il quale, portato allo stato di incandescenza, ionizza il gas nella sua vicinanza; all'atto dell'abbandono dell'interruttore a pressione si ottengono condizioni favorevoli per la formazione di un arco, sopratutto in ragione del preriscaldamento dell'elettrodo negativo e della presenza, fra questo e quello positivo, di un gas ionizzato prima per effetto del corpo caldo e poi maggiormente in causa delle collisioni.

L'arco viene in conseguenza a stabilirsi ed a persistere fra la sferetta e l'ionizzatore, la prima divenendo brillantemente incandescente ed agendo come sorgente luminosa puntiforme.

La lampada a tre elettrodi (fig. 2) rassomiglia a quella a due; essa è provvista però, in aggiunta alla sferetta ed all'ionizzatore, di un terzo elettrodo sotto la forma di una piastrina di tungsteno assicurata ad un'asticella della stessa sostanza.

Inizialmente l'arco viene a formarsi tra l'ionizzatore come elettrodo negativo ed il globulo come positivo, l'elettrodo a piastra rimanendo pertanto inattivo; successivamente, per mezzo di un commutatore convenientemente congegnato, l'ionizzatore viene escluso, il globulo incandescente è reso elettrodo negativo, mentre la piastra ne viene a costituire quello positivo e fra questi due elettrodi si forma l'arco. In questo tipo di lampada la maggior parte della luce proviene dall'elettrodo incandescente a piastra, benchè anche l'elettrodo negativo, del pari

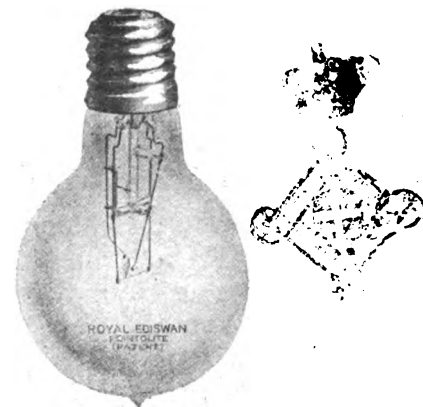



Fig. 2.

incandescente, fornisca una luce apprezzabile.

La prima lampada « pointolite » da 100 candele venne presentata innanzi alla Illuminating Engineering Society di Londra nel dicembre del 1915. Nei due anni successivi furono compiuti dei notevoli progressi specialmente nella costruzione degli ionizzatori (fig. 3); quest'organo, nel modello originale, era co-

Ionizzatore solido di vecchio tipo

Ionizzatore tubolare di vecchio tipo

Ionizzatore composto di nuovo tipo

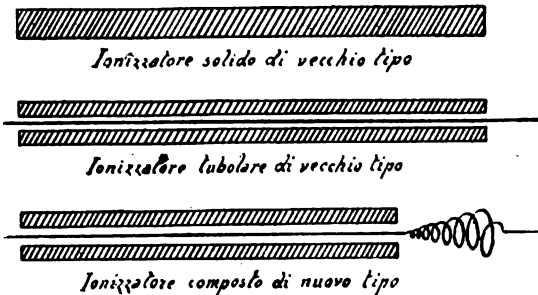



Fig. 3.

stituito o da asticelle di materiale omogeneo rivestite da un avvolgimento in sottile filo di tungsteno o da tubi composti da una miscela di tungsteno e di certi ossidi refrattari. Poichè si manifestava

con quest'ionizzatore la tendenza al piegamento dopo relativamente poche inserzioni e disinserzioni della lampada, vennero studiati dei tipi composti formati da un filamento di tungsteno in parte rettilineo ed in parte spiralizzato e di un tubo dell'anzidetta miscela infilato sulla parte rettilinea del filamento.

L'arco viene portato a formarsi sulla parte spiraliforme per poi passare sulla parte tubulare dell'ionizzatore. Questo tipo di ionizzatore si dimostrò assai soddisfacente sopratutto per la sua durata assai superiore a quella presentata dal vecchio tipo.

Dopo la lampada da 100 ne venne costruita una da 30 candele seguendo gli stessi criteri di costruzione e riducendo solo le dimensioni; un candelaggio superiore venne raggiunto, entro il 1915 stesso, nella lampada a tre elettrodi da 500 candele, il cui successo si deve ascrivere in parte alla nuova forma di ionizzatore ed in parte ad un tipo perfezionato di elettrodo. La piastra presentava garanzie di resistenza meccanica e la durata della lampada si elevò pertanto a 250 ore, con un consumo specifico di 0,5 watt per candela.

L'anno 1918 fu dedicato principalmente al perfezionamento di vari dettagli, come per esempio i metodi per la vuotatura del bulbo e la produzione commerciale degli ionizzatori, filamenti ed elettrodi, lavoro che, pur essendo fortemente ostacolato dalla mancanza di materie prime, permise la riuscita nella produzione di globuli in tungsteno di più grandi dimensioni.

Nel 1919 furono realizzati notevoli perfezionamenti nel medesimo senso di manifatturare dei grossi globuli montati su di uno stelo delle medesime dimensioni che in precedenza, ottenendosi con ciò la possibilità di produrre lampade di una capacità luminosa assai superiore. Per esempio coi metodi sopra accennati si riuscì a montare su di un asticella dello spessore di 1 mm. una sferetta di tungsteno avente un diametro di oltre 6 mm. e ad usare elettrodi emisferici in tungsteno fuso corrispondenti ad un diametro di 1 cm.

Questo speciale elettrodo emisferico viene usato nella nuova lampada pirometrica a due elettrodi, da 100 candele; l'arco è fatto scoccare sulla parte convessa dell'elettrodo in parola e la parte piatta posteriore presenta allora una superficie uniforme luminosa di 1 cm. di diametro il cui irraggiamento può essere fatto variare dall'arancione al bianco brillante, la scala delle temperature utilizzabili in conseguenza estendendosi da 1200° - 1300° C a 2500° - 2800° C. Ciò rende la lampada convenientissima per le operazioni pirometriche come « corpo caldo » di confronto ed infatti viene già correntemente utilizzata per varie calibrazioni pirometriche.

L'abilità conseguita nel fabbricare globuli più grandi portò anche alla produzione della lampada da 1000 candele, la quale rassomiglia a quella da 500 ed ha solo, rispetto ad essa, elettrodi di maggiori dimensioni. L'ampolla ha un diametro di circa 15 centimetri, il consumo specifico di 0,42 watt per candela e la vita di circa 250 ore; la lampada fu progettata sopratutto per il lavoro cinematografico al quale è massimamente adatta per la stabilità della luce, facilità di manipolazione ed irraggiamento più freddo.

L'efficienza luminosa di detta lampada parve però difficilmente sufficiente per la proiezione a lunga distanza e recentemente venne messa in costruzione per questo scopo, una lampada da 4000 candele, lampada che benchè ancora non uscita dallo stadio sperimentale ha già fornito dei risultati assai promettenti. La sua costruzione è simile a quella da 500 e 1000 candele; ma la sferetta e la piastra hanno dimensioni notevolmente maggiori (rispettivamente 6 mm. di diametro e 13 mm. di lato) e sono racchiuse in un'ampolla di 28 cm. di diametro. Il rendimento che si presume possa essere raggiunto in questa lampada è di circa 0.26 watt per candela e la probabile vita, corrispondentemente ad esso, di pressochè 250 ore.

Gli esperimenti poi su lampade del genere, provviste di atmosfera gasosa diversa dall'azoto, hanno portato alla produzione di lampade esibenti un voltaggio d'arco assai inferiore a quello preventivamente raggiunto; così le lampade da 100 candele con riempimento ad argon possono essere fatte convenientemente funzionare già con 30 volt ed alcuni tipi anche con voltaggi minori, rendendosi perciò possibile il loro impiego con piccole batterie portatili d'accumulatori.

Per aumentare la durata delle lampade « pointolite » si è studiata l'applicazione di un dispositivo atto ad eliminare l'annerimento del bulbo (fig. 4), dispositivo

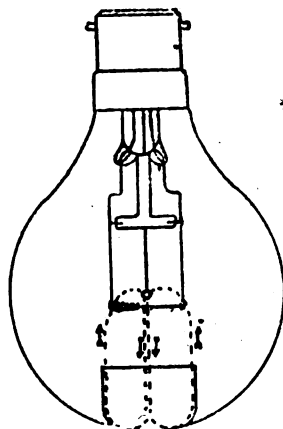



Fig. 4.

basantesi sull'impiego di un cappello in vetro, situato internamente all'ampolla e nella vicinanza del peduncolo. Il cappello sovrasta all'arco ed agli elettrodi allorchè la lampada è fatta funzionare verticalmente col peduncolo in alto, di guisa che le correnti di convezione colpiscono la sommità della cupola di vetro e sono successivamente guidate, lunghesso i fianchi dell'ampolla, di nuovo verso l'arco.

Il ciclo chiuso di correnti di convezione che così si viene a stabilire mantiene pulito il bulbo, l'annerimento essendo concentrato sul cappuccio di vetro, e prolunga la vita degli elettrodi di tungsteno, dato che la volatilizzazione è limitata per il fatto che essi vengono costantemente a trovarsi in una atmosfera più o meno saturata da particelle del medesimo metallo.

Gli usi speciali a cui possono essere soggette le lampade di questo tipo sono assai numerosi. Durante la guerra delle lampade da 100 candele del tipo a fuoco fisso sono state largamente usate, con ri-

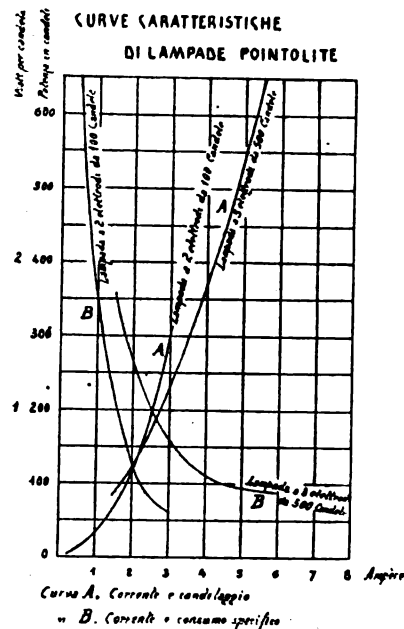



Fig. 5.

flettori parabolici, come proiettori da segnalazione. I modelli poi da 100 e 500 candele, di cui la fig. 5 mostra le curve caratteristiche, si sono mostrati assai adatti per proiezioni, mentre le lampade da 1000 a 4000 candele promettono una vantaggiosa applicazione nel cinematografo. Nella pratica scientifica sono state tratte in impiego per l'illuminazione microscopica, per lo studio della microstruttura dei metalli, per dispositivi d'illuminazione chirurgici da usarsi sulla tavola operatoria e per il lavoro galvanometrico ed oscillografico ordinario. Delle lampade del genere sono state adoperate, in combinazione con apparecchi ottici, per la proiezione di scale e nella tecnica sono state fatte applicazioni alle operazioni pirometriche, mediante lo speciale tipo sopra menzionato. Altri usi particolari si sono avuti in fotografia, controllo dei colori, illuminazione delle quinte, ed in una certa misura, hanno servito anche come sorgenti di radiazioni ultraviolette, provvedendole di un bulbo di quarzo.

Nei riguardi del controllo dei colori e della fotografia, un vantaggio eminente è costituito dalla tonalità bianca della

luce, mentre per gli scopi della proiezione il lato favorevole è dovuto alla realizzazione di una distribuzione uniforme della luce sopra un'area relativamente grande. Nei casi infine nei quali abbia considerevole importanza la continuità di operazione durante il lavoro, le lampade di questo tipo si mostrano convenientissime giacchè, in ragione della natura intrinseca da focolaio luminoso, difficilmente cessano istantaneamente dai funzionare e piuttosto diminuiscono gradualmente di efficienza luminosa allorchè la vita utile delle lampade sta per finire, fornendo così un ampio avvertimento sulla necessità di rimpiazzarla.

E. G.

P. Freedmann - Illuminating Engineer - novembre 1919.

La Fiera Campionaria di Milano

Il 12 aprile scorso è stata solennemente inaugurata a Milano la fiera campionaria.

La lunga corsia degli stand, che si estendono sui bastioni da Porta Venezia a Porta Garibaldi, si presenta uniforme esteriormente, ma sono abbelliti nell'interno con vari allestimenti, molti con vero lusso. Vi sono allogate le rappresentanze dirette od indirette di ben 1545 ditte di nazionalità diverse: 1200 italiane, 71 svizzere, 53 inglesi, 49 francesi, 28 americane, 23 austro-germaniche, 3 belghe, 3 czeco-slovacche, 3 danesi, una olandese, una spagnuola, una giapponese, una cinese, e di più 35 importatori che rappresentano 100 altre Ditte di varie nazionalità.

Questa fiera offre la prova della ripresa della produzione nazionale dopo i lunghi anni di guerra.

La cerimonia dell'inaugurazione svoltasi nel teatro Diana alla presenza di una vera folla di autorità, personalità politiche e industriali e rappresentanze, è riuscita una grande festa di esaltazione del lavoro italiano.

Notevole, tra i discorsi pronunziati, quello di S. E. La Pegna; il quale osserva che l'inaugurazione della Fiera è rito gioioso di civiltà e lavoro, una magnifica battaglia vinta pel decoro, il credito, i traffici, l'esistenza stessa d'Italia. Il convegno, a cui partecipano tutte le Nazioni del mondo, dimentiche del conflitto ed affratellate nelle feconde gare dei commerci, anticipa quelle pacificazioni degli spiriti, a cui non giunsero ancora le conversazioni diplomatiche. Solo per una rinnovata solidarietà fra i paesi civili, potrà la vecchia Europa ricomporsi e risorgere, ed è perciò che Mostre, come quella di Milano, che tentano di ricostituire le trame dei traffici spezzate dalla guerra, rappresentano un passo notevole verso un riassetto dell'economia mondiale.

Grande utilità presentano le Fiere Campionarie specie in quanto tendono ad eliminare gli intermediari e l'oratore afferma che lo sviluppo che attraverso la Fiera acquisterà la produzione nazionale, darà alla nostra industria un respiro più alto e profondo all'interno ed all'estero e contribuirà ad equilibrare il selvaggio inasprimento dei cambi, ad aprire nuovi orizzonti di benessere e di prosperità alla massa lavoratrice.

Frequentemente applaudito, l'oratore afferma che la società del domani sarà la società del lavoro; la collaborazione fattiva delle masse operaie con la borghesia lavoratrice, l'operosità dei suoi figli, un più alacre e pronto spirito di disciplina salveranno l'Italia. E, dopo un vibrante saluto al Comitato ordinatore e a Milano, conclude acclamato: « Noi siamo la terza potenza d'Europa, con circa cinquanta milioni di italiani sparsi per il mondo; siamo uno dei gruppi di umanità più attivi, più geniali, più sobri, ed io sono sicuro che sapremo portare ovunque con le armi pacifiche della coltura, dei commerci, dei traffici, la gloria e la eredità della tradizione latina ».

***

La Fiera è stata visitata dal 12 al 27 aprile da un gran numero di interessati e da una folla varia di cittadini e si è subito determinata una notevole corrente di affari che raggiunsero cifre considerevoli.

Influenza del rimboschimento sulla produzione dell'energia idraulica

A Duregné pubblica, a questo proposito, un articolo molto interessante nel « Journal de la Houille Blanche » del marzo u. s.

Il carbone bianco ritrae dalle cascate l'energia, per trasportarla a grande distanza mediante le condutture metalliche; queste cascate sono alimentate non soltanto dalle piogge che cadono nei loro bacini superiori, ma anche dalle acque sottratte all'atmosfera sotto forma di rugiada o di brine e da quelle provenienti dalla precipitazione delle brume o nebbie. Queste due varietà di condensazioni occulte, così denominate perchè esse non sono svelate dai pluviometri, risultano molto più abbondanti nei boschi che sul suolo nudo, e per rendersene conto basta paragonare i pennacchi di brina che guarniscono un albero, col leggiero strato di acqua congelata che ricopre una superficie equivalente di suolo nudo, in prossimità dell'albero stesso.

L'influenza del rimboschimento sulla abbondanza delle acque in una regione, è rimasta sconosciuta per lungo tempo e solo nel 1904 venne fatta rilevare alla Società di Scienze fisiche e naturali di Bordeau; oggi essa è divenuto un fatto provato e confermato da un gran numero di osservazioni. Così dalle relazioni inviate dal capitano H. Polier, si rileva che in alcune regioni senegalesi lontane dal mare e dai corsi d'acqua permanenti, la rugiada si forma anche nella stagione asciutta e in quantità tale da mantenere la vegetazione e da provvedere all'abbeveraggio di alcuni animali. Dalle osservazioni di Sir William Gardner Reed risulta che in Califormia, ove non piove dal principio di giugno fino alla fine di settembre, gli alberi non mancano di umidità e i prati restano verdi nelle loro vicinanze e non arrossano come sul terreno scoperto; il dottor G. V. Pérez ha pure osservato che nelle isole Canarie i Tils (Oreodaphne foetens) del Monte Verde mantengono una grande umidità e che la Garoè, l'albero santo dell'Isola del Ferro, raccoglie acqua bastante per alimentare di acqua potabile gli abitanti di quest'isola sprovvista di sorgenti di acqua. Così a questo proposito il prof. Forel ha fatto rilevare che il bacino del lago Lemano eroga una quantità d'acqua superiore a quella fornita dalle piogge al suo bacino che comprende una parte del cantone di Vand con una estensione boschiva del 25 % e l'Alta Savoia con 28 % di terreno boschivo. L'ing. Moissenet ha constatato lo stesso fatto nel bacino della Mouche, nel dipartimento dell'Alta Marna la cui percentuale di terreno a bosco è del 31 % invece del 18.7 % come per il resto della Francia. E siccome più della metà delle acque piovane cadute va perduta per evaporazione, ne risulta che il contributo delle condensazioni occulte in questi bacini boschivi è superiore a quello delle piogge.

Oggi, i risultati di esperienze precise permettono di valutare con una certa approssimazione il contributo delle condensazioni acquee.

Le determinazioni fatte dalla scuola delle foreste di Nancy hanno mostrato che lo stato boscoso del suolo aumenta di 1/10 l'abbondanza delle piogge; le osservazioni eseguite dal dottor Marlotti alla Montagna della Tavola (Capo di Buona Speranza) hanno pure mostrato che la precipitazione delle nebbie sopra un alberello artificiale alto 30 centimetri, porta su di esso 15 volte più acqua di quel che non vi depositi la pioggia. Il Courty all'Osservatorio di Bordeaux-Floirac ha pure constatato che l'acqua depositata dalla rugiada sopra un grande albero equivale alla quantità di pioggia caduta sulla sua proiezione orizzontale.

Dal complesso di queste osservazioni si può trarre che: « il contributo delle condensazioni occulte è superiore a quello delle piogge nei bacini in cui la percentuale di terreno boschivo raggiunge o supera il 25 % ».

« Che la caduta di rugiada sopra una foresta di alberi di alto fusto può paragonarsi a quella della pioggia; tale caduta è sensibilmente proporzionale all'altezza della vegetazione, ciò che permette di valutare al 5 % dell'altezza pluviometrica sopra un suolo erboso e al 15 % sopra un suolo coperto di macchie.

Che il contributo delle nebbie nei boschi di montagna equivale generalmente a parecchie altezze pluviometriche ».

Basandosi su questi dati è stato fatto un calcolo approssimato, per diversi terreni boschivi, della precipitazione totale delle acque atmosferiche in un bacino idrologico nel quale l'altezza pluviometrica sarebbe di un metro ed ove la precipitazione delle nebbie a mezzo degli alberi esistenti equivarrebbe a 5 volte questa altezza pluviometrica.

Il paragone fatto tra questi diversi casi, nei quali la proporzione costante del suolo erboso offre le stesse risorse per l'allevamento del bestiame, mostra che il rimboschimento naturale del suolo nudo aumenta del 156 % il contributo delle acque atmosferiche: il rimboschimento stesso raddoppia inoltre sensibilmente la caduta delle precipitazioni atmosferiche sopra un suolo il cui imboschimento primitivo era solo del 5 %.

Pur essendo approssimate, le cifre esposte nella tabella presentata dall'A. permettono di comprendere quanto fossero sfavorevoli le condizioni in cui si trovavano le foreste al momento in cui venne creata la industria del carbone bianco. Essa è stata in generale costretta ad utilizzare dei bacini già privi di boschi o poco boschivi, dove la caduta delle acque atmosferiche è rispettivamente di m. 1,15 e 1,50, mentre questi stessi bacini potrebbero riceverne m. 2,96 se fossero coperti normalmente da boschi; così che l'energia idraulica di cui si può così disporre non è che la metà di quella chè questi bacini potrebbero fornire se fossero ben coperti di vegetazione.

Ma le spese di presa e di derivazione non è da credere che siano minori per lo sfruttamento di questa energia idraulica ridotta piuttosto che per quella di una energia molto superiore derivabile da montagne boscose. Le predette spese sono state invece fortemente accresciute dalla necessità di costruire dei serbatoi molto costosi per supplire alla regolarità che l'assenza delle foreste fa mancare alle acque e dall'obbligo di costruire in gallerie molte derivazioni onde non compromettere la stabilità dei terreni nudi non consolidati dagli alberi. Il prezzo di costo del KW, già raddoppiato dalla penuria d'acqua, viene così ad essere triplicato dai lavori supplementari imposti dalla mancanza d'alberi. Ciò ha prodotto di conseguenza che gli impianti idraulici resi così molto più costosi, sono stati costruiti in numero assai minore.

Certamente il disboscamento del suolo non è stato il solo ostacolo allo sviluppo della energia idroelettrica: in Francia tuttavia se le montagne fossero state meglio rivestite di boschi, avrebbero fornito il doppio di acque agli impianti idroelettrici e il prezzo di costo del KW avrebbe potuto essere ridotto di un terzo: così la Francia producendo energia tre volte meno cara si sarebbe potuto impegnare un capitale almeno triplo e il carbone bianco sarebbe stato sostituito così con molto vantaggio al carbone di importazione estera, tanto caro e difficile ad ottenere.

Ricchezze minerarie nell'Africa del Nord.

L'industria mineraria ha cominciato a svilupparsi fino dal 1890 in Tunisia ed in Algeria e specialmente nel dipartimento di Costantina. Gli industriali ed i capitalisti hanno dedicato i loro sforzi specialmente sui giacimenti di ferro, di zinco, di rame e di fosfati. Prima della guerra i principali compratori di questi minerali erano l'Inghilterra, la Germania e il Belgio.

L'Algeria possiede anch'essa, ma in quantità minime, mercurio, antimonio e zolfo. Si prevede che l'Africa settentrionale diventerà un giorno uno dei primi paesi minerari del mondo.

Quando si potrà giungere ad uno sfruttamento razionale delle miniere del dipartimento di Costantina, si potranno ricavare quantità enormi di ferro, di fosfati, di zinco e di piombo, che saranno facilmente esitati attraverso i porti di Bona, Filippville e Bongie, non appena la crisi dei trasporti sarà risolta.

I dipartimenti di Algeri e di Orano cominciano anche essi a prendere un grande sviluppo nel dominio minerario mediante lo sfruttamento di nuovi giacimenti. Il porto di Algeri esporta attualmente un forte tonnellaggio di ferro ed anche di zinco e di piombo. Il ferro estratto dal dipartimento di Algeri usufruisce del porto di Ascik di Beni-Saf.

Il seguente specchietto mostra la quantità di minerale esportato dall'Algeria in Francia ed all'estero durante il 1913, ultimo esercizio normale:

		Francia	Estero
Ferro	Tonn.	50,560	1,312,834
Fosfati	»	94,924	343,677
Rame	»	—	299
Zinco	»	4,961	77,116
Antimonio	»	127	370

La produzione della Tunisia è stata in quello stesso anno di:

Fosfati	Tonn.	1,984,880
Ferro	»	589,500
Piombo	»	62,810
Zinco	»	33,300

L'industria mineraria nel Marocco è appena iniziata, a causa della poca sicurezza del paese; tende però a svilupparsi. Si attende la decisione della *Commissione arbitrale* dei litigi per cominciare i lavori di ricerca nei numerosi giacimenti scoperti prima della guerra.

L'Algeria, durante lo sfruttamento iniziale delle sue miniere, ha fatto sostenere gravi sacrifici alle imprese per eseguire delle ricerche di giacimenti petroliferi; il Marocco sembra invece presenti elementi che fanno bene sperare in questo senso.

Elettrificazione delle Ferrovie Francesi.

Sotto gli auspici della Società industriale dell'Est, l'ing. Mauduit ha tenuto una interessante conferenza sulla trasformazione della trazione a vapore in elettrica nelle ferrovie francesi. Il Mauduit è il capo della missione incaricata di studiare in America le condizioni di elettrificazione delle ferrovie.

Il Mauduit ha dimostrato che i 2400 milioni di K W ore che in 20 anni rappresenteranno l'energia elettrica necessarifa all'esercizio elettrico delle linee ferroviarie francesi, serviranno a rimpiazzare 4 milioni di tonn. di carbone. Mentre l'egregio ingegnere esponeva tutti i vantaggi presentati dalla trasformazione della trazione a vapore in elettrica, dava anche alcuni dati interessanti: la lunghezza totale delle linee da elettrificare è di 8890 chilometri, di cui 8051 per le linee in esercizio, 352 per le linee in costruzione e 436 per linee in progetto. Le spese necessarie che si ripartiscono presso a poco egualmente fra le varie officine, le locomotive e le linee di contatto ascenderanno (prezzo di avanti guerra) ad 1,675,000 lire; questo prezzo sarà forse ora da raddoppiare. Ogni chilometro di linea verrà a costare (prezzo di avanti guerra) 170,000 lire.

Il carbone bianco contribuirà a far diminuire il caro viveri.

L'ing. W. L. Goodwin di New York, in una riunione di ingegneri americani tenutasi recentemente a Montreal, ha esposto alcune sue vedute riguardo alle applicazione dell'industria elettrica:

Secondo questo egregio ingegnere, la industria elettrica è attualmente la sola che possa offrire una soluzione al problema assai arduo dell'elevato costo della vita. Negli Stati Uniti essa ha uno sviluppo del solo 5 % della sua capacità, nel Canadà questa percentuale è solo del 21/2 %. L'elettricità è una sorgente di sviluppo incalcolabile per un paese: difatti incoraggiando i contadini della California a servirsene, il trasporto dei viveri è stato portato in California da 3000 a 150,000 vagoni. Organizzando gli ingegneri, gli imprenditori, commercianti, manifatturieri gli intermediari e i capi tecnici delle centrali, potrà risultarne una grande emulazione nell'accrescere lo sviluppo dell'industria elettrica: una grande campagna a favore dell'elettricità sarà fatta onde impegnare ciascuno ad usare più che si può l'energia elettrica.

Il costo della produzione sarà così diminuito e ciò potrà anche ridurre col tempo il costo della vita, mentre aumenteranno gli affari di tutti coloro che si interessano della produzione e consumo di energia elettrica.

NOSTRE INFORMAZIONI

Concessioni a privati di stazioni radiotelegrafiche fisse.

L'on. Umberto Bianchi ha fatto recentemente una interrogazione alla Camera « per conoscere se il Governo non intenda « ripristinare la libertà di ricezione radiotelegrafica e radiotelefonica per gli « studiosi, che era goduta prima della « guerra ».

Pubblichiamo la risposta scritta che l'on. U. Bianchi ha ricevuta in proposito dal Sottosegretario di Stato per le Poste e Telegrafi:

« Il diritto di ricevere le segnalazioni radiotelegrafiche e radiotelefoniche era limitato anche prima della guerra. Le concessioni venivano date di volta in volta sulle istanze presentate dagli studiosi, e ciò a norma della legge 30 giugno 1910 n. 395 e del Regolamento 1° febbraio 1912 n. 227.

All'inizio della guerra europea tali concessioni furono da prima sospese e di poscia del tutto revocate col Decreto Luogotenenziale 6 giugno 1915, n. 810 emanato ad iniziativa dei Ministeri della Guerra e della Marina, i quali hanno ritenuto prudente fino ad ora di mantenerlo in vigore.

Ora si stanno prendendo accordi coi detti Ministeri perchè, non appena possibile, sia data facoltà all'Amministrazione Postale, Telegrafica e Telefonica di ridare concessioni a privati di stazioni radiotelegrafiche fisse ».

Esposizione internazionale di macchine agricole con applicazione delle elettricità.

Le Società degli agricoltori Italiani ha stabilito di tenere a Roma nel settembre del corrente anno una esposizione internazionale di macchine per la lavorazione dei campi e per l'applicazione dell'energia elettrica all'agricoltura.

Questa esposizione si aprirà sotto gli auspici dei Ministeri di Agricoltura, Industria, Commercio e Lavoro, della Società degli Agricoltori italiani, dell'Associazione fra esercenti Industrie elettriche e dell'Unione Italiana delle cattedre ambulanti di agricoltura: essa dovrà completarsi con concorsi di aratura meccanica e di motori agricoli onde invitare a concorrere tutti i produttori di tali meccanismi.

L'Istituto di ricerche chimiche per commemorare la vittoria francese.

Invece di elevare monumenti, archi di trionfi o statue commemorative per ricordare la Vittoria, la Francia ha pensato di onorare i suoi soldati vincitori in un modo molto più proficuo e giovevole alla intiera nazione.

Sotto l'alto patronato del presidente della Repubblica, dei marescialli Joffre, Foch e Petain, di R. Poincaré, Millerand e di molti altri autorevoli personaggi francesi, è stato formato un Comitato che si propone di fondare un Istituto di ricerche chimiche applicate all'industria.

Si tratta di creare, sul modello dell'Istituto Pasteur e dei grandi Istituti americani, un potente organismo scientifico mediante il quale i ricercatori più competenti potranno avere a loro disposizione i mezzi materiali atti a far raggiungere all'industria nazionale dei progressi notevoli.

Alcuni studiosi potranno così lavorare in vasti laboratorii contenenti tutti i perfezionamenti tecnici necessarii e provvisti dei macchinarii più moderni. Altri, a Parigi o in provincia riceveranno, sotto forma di sovvenzione, larghi crediti che attualmente loro mancano per proseguire lavori già iniziati. Altri infine saranno incaricati di missioni di studi all'estero.

La sottoscrizione già iniziata, accoglie tutti i grandi nomi della scienza, dell'industria, del commercio, della politica e della finanza; le offerte, che ammontano già ad una cifra enorme, sono versate alla Banca di Francia: appena si sarà raggiunto il primo milione verrà pubblicata la nota dei sottoscrittori.

Altre liste seguiranno la prima onde raccogliere anche le offerte più modeste le quali contribuiranno anch'esse a creare e a dar vita all'Istituto della Vittoria.

Il forno elettrico nella fonderia.

Secondo le ultime statistiche il numero dei forni elettrici funzionanti negli Stati Uniti era di 19 nel 1913, di 269 nel 1917: attualmente essi sono 290; la cifra totale dei forni elettrici in uso in tutto il mondo è di 815.

I forni elettrici sono impiegati:

1° per la metallurgia degli acciai da forgiare, acciai per utensili, leghe di acciaio, ecc.;

2° per la fabbricazione dell'acciaio fuso;

3° per la fabbricazione delle fusioni fine o difficili;

4° per la fusione del rame e del bronzo.

Con l'aiuto del forno elettrico è possibile di trattare in *un'ora* un carico di acciaio per il quale sarebbero altrimenti occorse cinque o sei ore di trattamento. Il tipo di forno più usato è quello ad arco.

I forni elettrici possono essere monofasi, bifasi o trifasi. Questi ultimi sono da preferire e presentano minori perdite degli altri tipi. L'esperienza ha mostrato la superiorità economica del forno elettrico sui crogiuoli e sui convertitori. I risultati ottenuti finora mostrano che l'acciaio ottenuto al convertitore costava 45,63 dollari la tonn. mentre l'acciaio elettrico costa solo dollari 21,59 la tonn.

Esposizione di elettricità a Lucerna.

Dal 15 maggio al 15 giugno si terrà a Lucerna, nell'antico edificio del Museo della pace e della guerra, una esposizione di elettricità applicata agli usi domestici, all'industria ed all'agricoltura.

Sarà questo il primo tentativo fatto in Svizzera in questo campo, dopo l'esposizione di Bâle tenuta con grande successo nel 1913. La guerra mondiale ha mostrato in maniera evidente l'importanza capitale che assumeva per la Svizzera una migliore utilizzazione dell'energia elettrica. L'attuale esposizione ha lo scopo di mostrare tutte le applicazioni possibili dell'elettricità agli usi domestici industriali ed agricoli. Nulla sarà trascurato per dare all'insieme un carattere di originalità.

L'esposizione inoltre deve assumere carattere nazionale e vi potranno esporre tutti gli Svizzeri che producono articoli di elettrcità purchè siano domiciliati in Svizzera.

Sono ammessi all'esposizione gli articoli per illuminazione, apparecchi da cucina, da riscaldamento, motori, macchine agricole ed altre mosse dall'elettricità, ecc.

Il comitato di organizzazione è presieduto dal Dr. Zimmerli, presidente della città di Lucerna.

Le grandi fiere campionarie.

In questo dopo guerra così turbato, le varie Nazioni non perdono tuttavia la visione di un domani più tranquillo, dedicato con maggiore regolarità e metodo, che oggi non sia, alla produzione e ai traffici. Così mentre si sono appena chiuse le Fiere di Lipsia e di Lione e si aprì quella di Milano, quella di Padova, si avrà anche quella di Basilea.

A Basilea, come già detto, vi sarà radunata tutta l'industria svizzera e vi sono aspettati visitatori da ogni parte d'Europa. Vi andranno anche non pochi italiani perchè, com'è noto, molte industrie svizzere interessano noi pure. Le difficoltà odierne dei cambi è a ritenere debbano essere transitorie. Quando saranno superate, certamente gli scambi fra Italia e Svizzera dovranno notevolmente svilupparsi.

L'industria elettrica fu anche molto bene rappresentata, all'ultima Fiera di Francoforte, specialmente dai piccoli motori, apparecchi di riscaldamento elettrico e accessori, apparecchi per illuminazione per usi di medicina, di telefonia e di telegrafia senza fili.

Non vi figurava nessuna macchina di grossa o media potenza: in un solo *stand* erano esposti strumenti di misura. Tuttavia si notò affluenza di visitatori, specialmente stranieri.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Segnalazione di oggetti invisibili

mediante le radiazioni infrarosse. (1)

Il dispositivo impiegato per queste segnalazioni comprende una pila termoelettrica di Hilger, montata nel foco di uno specchio parabolico argentato di 36 cm. ed un galvanometro d'Arsonval. Lo specchio è del tipo parabolico da proiettore da marina; la pila Hilger ha una superficie sensibile di 0,1 × 1 cm. ed una resistenza di 3 ohm; la sensibilità del galvanometro è di 5 mm. per microvolt sopra una scala alla distanza di 1 m.; il suo periodo è di 6 secondi e la resistenza di smorzamento critico di 60 ohm.

Con questo dispositivo si può scoprire facilmente un uomo in piedi alla distanza di 180 m.; un uomo nascosto da una depressione di terreno, a 120 m. di distanza, viene infallibilmente scoperto appena esso mostra la testa al di sopra del suolo.

Altre prove eseguite con uno specchio parabolico di soli 10 cm. hanno fornito deviazioni notevoli per un fumaiolo distante 90 m. e per un uomo a 15 m, di distanza. I dispositivi suaccennati permettono dunque di percepire degli uomini o degli oggetti situati alla superficie del suolo, durante la notte, in virtù del solo irradiamento termico ch'essi emettono, quando la loro temperatura è superiore a quella del mezzo ambiente. Essi permettono anche di ricevere dei segnali segreti ottenuti semplicemente coprendo e scoprendo il viso di un operatore al posto di trasmissione.

Con lo stesso sistema si sono potuti scoprire anche degli aeroplani nelle notti molto chiare.

Conducibilità del corpo umano

rispetto alle correnti elettriche. (2)

La resistenza elettrica del corpo umano varia secondo la natura della corrente (continua o alternata) e le condizioni delle esperienze (temperatura, stato fisico del soggetto, elettrolita impiegato, durata dell'applicazione della corrente, tensione, frequenza e forma della corrente).

Con la corrente continua la resistenza del corpo umano diminuisce quando la tensione aumenta; essa diminuisce anche con la durata di applicazione, quando la tensione è sufficiente, eccetto nei primi millesimi di secondo dopo l'applicazione, durante i quali la corrente si avvia.

Con la corrente alternata si constata un leggero spostamento della corrente in avanti rispetto alla tensione; la resistenza apparente diminuisce mentre la frequenza e la tensione aumentano. Aumentando lo sfasamento tra la corrente e la tensione mediante una bobina d'induzione, la resistenza efficace diminuisce ancora quando la frequenza aumenta. Questi risultati possono spiegarsi ammettendo che il corpo umano si comporta come una capacità in cui la pelle fa la parte del dielettrico. Tuttavia alcune esperienze mostrano che bisogna rigettare questa ipotesi e ad essa sostituire la seguente constatazione: la pelle è fortemente polarizzabile. L'A. mostra il meccanismo di questa polarizzazione. In virtù di questo fenomeno si può arguire che la resistenza con la corrente continua non è che apparente. La vera resistenza è quella che si misura mediante correnti ad alta frequenza; è la sola che entra in giuoco negli accidenti dovuti alla corrente elettrica. Risulta d'altronde da osservazioni accertate che la pelle può essere danneggiata da correnti assai moderate, ma applicate durante un tempo abbastanza lungo. La capacità di polarizzazione della pelle può formare un circuito induttivo, un sistema oscillante e può dar luogo in certe condizioni a fenomeni di risonanza.

Nello specchietto che segue si può osservare come varia la resistenza in funzione della durata di applicazione di una tensione continua di 10 v.:

Secondi	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Resist in megohm × 100	191	158	143	133	124	117	110	104	100	96

Con corrente alternata a 50 p. s. si sono osservate le variazioni seguenti tra le due mani:

Volt	7,6	12,5	18,1	2,3	25,8
Mégohm	6300	4800	4200	3800	3400

Per la frequenza si sono trovati i seguenti risultati:

Frequenze	25	50	70
Mégohm	1050	1500	1450

e con una persona diversa:

Frequenze	1100	2000	6000
Mégohm	1370	1020	880

Finalmente con elettrodi non polarizzabili posti sotto le ascelle:

Frequenze	233	354	802	2110	1.000.000
Resistenze in ohm	1040	700	400	225	68
Capacità apparente in μ F.	0,850	0,305	0,261	0,203	

Definizioni di induttanza e reattanza.

Molto opportunamente la *Revue Generale de l'Electricité* del 20 marzo richiama l'attezione degli ingegneri elettricisti sul fatto che l'*induttanza* è definita in due modi nelle opere classiche: si presenta evidente la necessità di adottare definitivamente una sola di queste definizioni per evitare ogni ambiguità.

Nelle varie edizioni del « Formulario » di Hospitalier si trova infatti che per *induttanza* si intende il prodotto ωL della pulsazione per l'auto-induzione del circuito. D'altra parte il Janet, nelle sue Lezioni di Élettrotecnica generale esprime l'*induttanza* con la differenza:

$$L - \frac{1}{C\,\omega^2}$$

che si riduce al solo coefficiente di autoinduzione L, nel caso in cui il circuito non contenga delle capacità. L'ultima definizione è quella generalmente adottata tanto in Francia come all'estero, ed è quella che sarà definitivamente adottata in Francia poichè nel « Vocabolario elettrotecnico » preparato dal comitato elettrotecnico francese e che è stato ufficialmente adottato recentemente dalla Commissione permanente di standardizzazione si legge:

Induttanza (s. f.) valore di un coefficiente mutuo o di autoinduzione.

Circa la espressione *reattanza*, le opere del Janet, del Gerard e d'Hospitalier sono d'accordo per indicare con questa parola la quantità: $L\omega$

È questa la definizione che si dà per la reattanza nel su menzionato « Vocabolario elettrotecnico »:

Reattanza (s. f.). S'intende — in un circuito o parte di circuito percorso da una corrente alternata sinusoidale — il quozionte tra la componente della differenza di potenziale in quadratura con la corrente misurata nel senso dell'avanzo, e il valore dell'intensità di corrente.

Ma l'accordo dei vari autori sparisce nella denominazione dei due termini della reattanza. Per il Janet e il Gerard $L\omega$ è la *reattanza* di *autoinduzione*, per Hospitalier è l'*induttanza*. Per il Janet $\frac{1}{C\omega}$ è la *reattanza di capacità*, per il Gerard e l'Hospitalier è la *capacitanza*.

La denominazione dell'Hospitalier per il primo termine è oramai da scartare definitivamente dopo quanto è stato stabilito per il termine *induttanza*. Resta a considerare la denominazione del secondo termine, per la quale è da scartare la parola *capacitanza* che non figura nel « Vocabolario elettrotecnico » e da scegliere definitivamente la espressione *reattanza di capacità*, come la più idonea.

Codice elettrico nazionale americano

per le tensioni elevate. (1)

Il codice elettrico nazionale americano possiede soltanto poche regole riguardo agli impianti a tensioni elevate. È bene ora che si stabiliscano tali regole. Attualmente il codice per le tensioni superiori a 3500 volt è limitato a queste raccomandazioni: non permettere mai ad una corrente primaria di penetrare in uno stabilimento che non sia l'officina generatrice di elettricità. Nelle stazioni elettriche la presenza di apparecchi isolati ad olio, come i trasformatori, rappresenta

(1) *Physical Review*, agosto 1919. - R. G. E. 6 marzo 1920.

(2) E. T. Z. 18 sett. 1919. - R. G. E. 13 Marzo 1920.

(1) *Elect. Review*, Chicago 15 nov. 1919. R. G. E., 21 febb. 1920.

un danno permanente di incendio; anche i parafumini in alluminio sono pericolosi. Quando si costruisce una officina di elettricità è dunque necessario di ricordarsi queste varie condizioni per evitare pericoli e danni. Le linee a tensione elevata possono cadere sopra una linea di tensione minore, che penetra in una casa; il Bureau of Standard sta studiando per rimediare a questi inconvenienti. È evidente che bisogna tener lontane queste linee ad elevato potenziale da qualsiasi edificio importante per evitare il pericolo di incendio p. es. in caso di rottura e caduta della linea. È anche prudente di collocare in vicinanza delle case dei commutatori che permettono di interrompere la corrente.

Per ciò che riguarda i motori a tensione elevata, è prudente che i conduttori non siano esposti; che tutti i fili siano racchiusi in un tubo metallico di preferenza sotto piombo, ciò che offre anche il vantaggio di mettere i fili al riparo dell'umidità. Il solo inconveniente della copertura con piombo è il suo costo elevato.

Si è prospettata anche la questione di sapere se un sistema a stella p. es. da 4150 volt, offre maggior rischio d'incendio di un sistema a 2400 volt disposto a triangolo. Parecchie società sono state infatti indotte a cambiare in linea disposta a stella da 4150 volt una linea a triangolo di 2400 volt per poter sopperire all'aumento di carico. Siccome il codice fissa a 3500 volt il limite inferiore delle linee a potenziale elevato, queste passano evidentemente nella categoria superiore. Ma all'epoca in cui era stato stabilito questo limite, i sistemi di isolamento erano molto meno perfetti di adesso.

Oscillazioni elettriche spontanee nei diversi conduttori. (1)

L'A., W. Schottky, basandosi sopra una osservazione di Einstein a proposito della legge $k\,T$ (k costante dei gas, T temperatura assoluta) giunge a questa conclusione che, in un circuito ricevitore che possiede un periodo proprio nel campo auditivo, la proiezione di elettroni sotto l'influenza del calore, deve produrre un suono permanente, sotto l'influenza del calore, in un telefono posto alla sua estremità, all'infuori di qualsiasi influenza esterna, ammesso che l'amplificazione della corrente così prodotta sia sufficiente. Il suono prodotto è puro allorchè lo smorzamento è debolissimo, è invece irregolare quando lo smorzamento è notevole. La resistenza elettrica (resistenza ohmica, perdite per correnti parassite ed isteresi), ha una grande influenza sul genere delle oscillazioni la cui energia è eguale a $k\,T$ nei circuiti conduttori metallici.

(1) *E. T. Z.* 16 ottobre 1919; R. G. E. 13 marzo 1920.

Altre oscillazoni elementari vengono pure prodotte dall'urto di una particella elettrizzata sull'elettrodo dell'amplificatore. L'ampiezza di queste oscillazioni è direttamente e proporzionale alla radice quadrata della carica elementare ed inversamente proporzionale alla radice quadrata della frequenza. L'energia di queste oscillazioni è da 2 a 200 000 volte più grande di quella delle oscillazioni della prima specie.

Cinematografia ultrarapida. (1)

Lo studio di alcuni movimenti rapidissimi può essere compiuto solo con un metodo cinematografico che può raggiungere qualche volta i 20 ed anche 50 mila periodi al secondo.

Il dispositivo usato dagli autori permette di aumentare di molto la frequenza. Il principio consiste nel caricare fino a 5000 volt una piccola bottiglia di Leyda che si scarica tosto in un oscillatore per poi caricarsi ancora a spese di una sorgente di elettricità ad alta tensione (12 mila a 15.000 volt). Si mantiene la regolarità delle scariche, soffiando fortemente le scintille, ciò che impedisce alla scintilla disruptiva di formare l'arco.

Il circuito di scarica è cortissimo onde ottenere scintille brevissime. Queste scintille, estremamente fotogeniche, servono a rischiarare l'oggetto mobile: e siccome le durate di illuminamento sono dell'ordine del milionesimo di secondo, le fotografie sono praticamente istantanee. Si ottiene così senza difficoltà una frequenza di scintille che supera i 50.000 per. al secondo. Le fotografie devono essere prese sopra una film sensibile a spostamento rapidissimo.

Le prime prove sono state fatte con dei dischi di carta alla gelatina-bromuro, di 20 cm. di diametro, portate dall'asse di un motore da ventilatore che marcia a 6000 giri. Sembra che si abbiano migliori risultati avvolgendo un filo sensibile sopra un tamburo cilindrico in rotazione rapida, come ha fatto il Bull per cinematografare il movimento dei proiettili.

Riassumendo si può considerare che, mediante l'uso di scariche condensate frazionate con soffiamento, è ora facile di prendere delle vedute cinematografiche alla velocità di più di 20 mila fotografie al secondo.

Turbine idrauliche di grande potenza. (2)

Si va sempre più accentuando la tendenza verso l'impiego di turbine idrauliche di potenze elevatissime; sono da segnalare a questo proposito le macchine in costruzione per la Niagara Falls Power Co., di Niagara Falls N. F., (3 turbine da 37500 HP) e quelle destinate all'officina di Queenstown della Hydro-Electric Power Commission of Ontario (2 turbine da 52500 HP).

(1) C. R., 1° dicembre 1919. - R. G. E., 14 febbraio 1920.

(2) *General Electric Review*, nov. 1919.

Data la potenza elevata delle unità in questione, un aumento stesso relativamente debole del rendimento si traduce in un guadagno molto notevole nell'energia che viene sviluppata in modo permanente. Diversi progressi in questo senso sono stati ottenuti coi mezzi qui sotto indicati:

1° *Turbine per basse cascate*: vengono adottate velocità specifiche dell'acqua relativamente elevate al suo passaggio nella ruota; ricerca di una forma di tubo d'aspirazione che permetta un ricupero ottimo dell'energia contenuta nell'acqua quando essa esce dalla ruota;
2° *Turbine per alte cascate*: adozione di velocità specifiche dell'acqua relativamente basse; riduzione al più piccolo valore possibile delle perdite dovute all'attrito della ruota, nel suo movimento nell'acqua: soppressione quasi completa delle perdite nei giunti stagni della ruota.

BIBLIOGRAFIA

J. Rouch — *Préparation météorologique des voyages aériens.* (Masson e C. Paris — Frs. 6).

Il noto autore del recente *Manuel pratique de météorologie*, la cui prima edizione si è esaurita in soli cinque mesi, pubblica adesso un elegante e grazioso volumetto destinato sicuramente ad analogo successo.

Il com. Rouch si rivolge specialmente ai piloti di dirigibili, di aeroplani, d'idrovolanti, per fornir loro preziosi consigli e dati pratici, indispensabili per una maggiore sicurezza di volo. Dopo una breve introduzione l'A. parla della frequenza, intensità e durata del vento in prossimità del suolo, riferendosi generalmente ai dati raccolti alla sommità della Torre Eiffel ed alle notizie meteorologiche pubblicate dal servizio idrografico della Marina Francese relativamente alle coste della Francia e dell'Algeria.

Nel capitolo successivo l'A. studia il comportamento del vento alle varie quote, spogliando i dati raccolti dai sei osservatori meteorologici francesi posti ad altezze fra 1205 e 2859 metri, ai sondaggi aerologici con palloni piloti e cervi volanti, alla direzione delle nubi. Questo studio è molto ben fatto, ma naturalmente è relativo alla Francia: comunque è interessante anche per noi perchè molte delle conseguenze dedotte possono estendersi anche alla nostra regione.

Dopo aver trattato della nebulosità, delle precipitazioni, delle nebbie, l'A. dedica un capitolo sulla scelta del campo di atterramento in relazione alla regione e alle condizioni meteorologiche; studio che mostra l'enorme importanza dell'ae-

rologia per la sicurezza della navigazione aerea.

È merito grandissimo del comandante Rouch di aver raccolto in sole 57 pagine notizie e dati sommamente utili non solo agli aeronauti ma alla immensa schiera di persone alle quali oggi l'aviazione interessa come scienza, come sport, come strumento di commercio, destinato ad un grande avvenire.

L. C.

A. ROMANI. — *Manuale del guardafili.* — Rilegato in tela; pag. 174, con 12 figure, L. 6. — Lattes, Torino.

È un manualetto praticissimo e facile ad intendersi dai nostri operai addetti ai telegrafi e telefoni.

Esso si compone di 5 capitoli.

Nel 1° tratta delle linee aeree e loro impianto.

Nel 2° si danno le istruzioni per la posa dei cavi aerei, sotterranei e subacquei.

Il 3° dà le norme per la difficile ricerca dei guasti. Il 5° è dedicato alla costruzione delle linee telegrafiche e telefoniche in laguna.

L'ultimo capitolo tratta de' vari attrezzi da lavoro e termina con un appendice delle disposizioni contenute nella guida tecnica per i guardafili.

Il volumetto è degno d'ogni più bello encomio e noi lo raccomandiamo agli interessati, certi di aver fatto un'opera buona ed utile.

P. ORLANDI.

Notizie varie

CONCORSO PER DUE MANUALI

Manuale per gli Impianti Interni Luce.

Programma del Concorso:

1) L'A. E. I. apre un concorso fra i cittadini Italiani per la redazione di un volumetto di coltura elettrotecnica avente per oggetto: *Impianti interni luce.*

2) La materia e i disegni contenuti nel volumetto dovranno essere originali e rispecchiare la più corretta e viva pratica. Notizie, istruzioni, e tipi saranno ricavati non da ritagli di carta stampata ma desunti da opere vissute. Gli autori sono pregati di ridurre le parole al minimo necessario per la comprensione, astenendosi da preamboli e lungaggini inutili. L'opera deve avere il carattere di manuale pratico, nel quale criteri e formule non devono essere discussi.

Al programma di concorso è allegato l'indice delle materie, destinato a richiamare l'attenzione degli Autori sugli oggetti degni di accurato svolgimento.

3) Il testo dovrà essere scritto preferibilmente a macchina. I disegni dovranno essere chiari e intelligibili. A scelta fatta saranno dall'autore eseguiti in modo da prestarsi ad una buona riproduzione fotografica per ritrarne clichés.

4) Una Commissione esaminatrice, appositamente nominata giudicherà in modo inappellabile i lavori presentati — riservandosi sia il diritto di suggerire eventuali ritocchi aggiunte o modifiche, allo scopo di rendere la pubblicazione più adatta allo scopo, sia di rinviare il concorso.

5) L'autore dell'opera cede i suoi diritti d'autore all'A. E. I. contro i compensi e corrispettivi seguenti:

a) Un premio di L. 2000 (duemila) includente a forfait il corrispettivo sulla vendita delle prime 2000 copie costituenti la prima edizione dell'opera. Il volumetto sarà pubblicato, venduto a spese e beneficio dell'A. E. I. nei modi e forma da questa ritenuti più opportuni ed al prezzo di copertina che a suo giudizio esclusivo crederà di fissare.

b) Una percentuale del 10 % sul prezzo di copertina per tutte le copie costituenti le successive edizioni da pagarsi in una sol volta nel giorno in cui ciascuna edizione sarà messa in vendita e per tutte le copie costituenti l'edizione stessa.

L'Autore sarà tenuto a eseguire la correzione delle bozze di ogni edizione.

Per ogni successiva edizione l'Autore sarà autorizzato a proporre le varianti che ritenesse opportune, e in ogni caso dovrà introdurre quelle modifiche od aggiunte che l'A. E. I. fosse per indicargli.

6) Qualora l'Autore per qualsiasi motivo non ritenesse o non fosse in grado di continuare nella collaborazione per ogni singola edizione, o a giudizio dell'A. E. I. non assolvesse a tale compito in modo conveniente cesserà per questo fatto ogni diritto da parte dell'Autore stesso e l'opera rimarrà esclusiva proprietà dell'A. E. I.

7) L'originale del lavoro e i disegni contradistinti con un *motto* dovranno essere rimessi alla *Presidenza dell'A. E. I.* Sezione di Milano — Via S. Paolo, 10 in plico raccomandato. Una busta chiusa portante esteriormente il *motto* adottato conterrà il nome e l'indirizzo dell'Autore.

8) Il tempo utile per la presentazione delle opere avrà termine alle ore 12 del giorno 31 dicembre 1920.

9) I manoscritti e i disegni dei concorrenti non premiati non saranno restituiti.

10) La Commissione aggiudicatrice di cui all'art. 48 sarà formata dalle seguenti persone:

a) Il Presidente Generale dell'A. E. I.

b) Il Presidente della Sezione di Milano.

c) 3 membri scelti e nominati dai due Presidenti.

11) La Sede della Commissione è presso l'A. E. I. Sezione di Milano — Via S. Paolo, 10.

(Nel numero seguente pubblicheremo il programma per il «Manuale per linee elettriche»).

Ripresa del traffico radiotelegrafico in Germania.

Dai giornali tedeschi si rileva che la grande stazione per telegrafia senza fili di Königswusterhausen, che era militarizzata, è stata restituita al traffico pubblico. Di più il traffico della stazione di Nauen con l'America è aumentato notevolmente e con una regolarità tale che i telegrammi per gli Stati Uniti sono ora accettati in tutti gli uffici postali. Il traffico radiotelegrafico è stato anche ripreso con la Svizzera, la Spagna e la Svezia.

Risorse di petrolio negli Stati Uniti.

Da un rapporto del segretario commerciale dell'ambasciata inglese a Washington, pubblicata dal Board of Trade Journal, risulta che l'ufficio delle Miniere degli Stati Uniti constatava nel maggio 1919 che la domanda del petrolio salirà nel 1927 a 800 milioni di barili all'anno e che tutte le riserve dei giacimenti conosciuti finora o esistenti probabilmente negli Stati Uniti, saranno esaurite nel 1928. Per conseguenza a partire da questa data gli Stati Uniti dovranno intraprendere lo sfruttamento degli schisti petroliferi per sostituire i pozzi di petrolio che attualmente forniscono la produzione necessaria al consumo indigeno.

Prodotto atto a sostituire l'ebanite.

E' stato brevettato in Francia il seguente composto:

Si prendono dei ritagli di caucciù e si disciolgono in un olio esiccativo, come l'olio di lino o pure con olio che si lascia facilmente vulcanizzare con lo zolfo; si aggiunge poi della cera, della stearina, o della resina. Tutta la massa viene poi bene mescolata, finchè a questa pasta si aggiunge poi una materia riempitiva e dello solfo. Si mette poi in forma e si vulcanizza.

Il punto particolare dell'invenzione sta nell'uso delle materie di riempitura assorbenti e finemente divise e aggiunte in quantità sufficiente per ottenere una sostanza dura.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 10, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

SABAP

SABAP

Rappresentante per la Francia:
ROLLET & C.
PARIS
Rue de la Folie Mericourt, 64

Rappresentante per la Spagna:
GUERIN Y COMAS S. en C.
BARCELONA
Valencia, 253

Filiale e Sezione Impianti per l'Italia Centrale e Meridionale: ROMA - Via Tomacelli, N. 15 (Telefono 41-05)

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 11. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Giugno 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

VEDI ANNUNZIO A FOGL. N. 3 PAG. VIII

773

Commercio Elettrico Lombardo

Via Pietro Verri, 7 – MILANO – Telefono 12-319

Per Telegrammi: COELOMBARD – MILANO

Armature ferro smaltato per lampade 1/2 Watt - Materiale per alta e bassa tensione - Valvole estraibili - Coltelli separatori - Scaricatori - Lamelle fusibili - Filo argento - Interruttori e commutatori a leva - Tubo isolante - Portalampade - Griffe raccordi - Interruttori - Isolatori - Vetrerie - Fili e corde isolate - Filo per avvolgimento - Cavo sottopiombo, ecc., ecc.

Rappresentante esclusivo della **Piccola Meccanica di Rho** *per la vendita* **Limitatori calorico valvola,** *Brevetto N. 414-193*

SOCIETÀ ANONIMA FORNACI ALLE SIECI

Capitale Sociale L. 640,000 interamente versato

FIRENZE Via de' Pucci, 2 con Stabilimenti: alle SIECI, presso Firenze a SCAURI Provincia di Caserta

EMBRICI (tegole piane alla marsigliese) e accessori di qualunque specie per tettoie - MATTONI ordinari, pressati e mattoni vuoti MATTONI DA VOLTERRANE per impalcature sopra travi di ferro di tutte le misure.

PAVIMENTI IN TERRA COTTA A FORMA DI ESAGONI

rossi, neri e bianchi, durissimi senza eccezione: circa 80 per mq.

NB. – Si spediscono campioni gratis a tutti quelli che ne fanno richiesta. Rimettendo il proprio biglietto da visita a FIRENZE e a SCAURI all'indirizzo della Società si ricevono a corso di posta i listini dei prezzi dei due Stabilimenti.

CORRISPONDENZA { per lo Stabilimento delle Sieci - Firenze Via de' Pucci, 2 / „ „ di Scauri - Scauri (Prov. di Caserta) } **Telegramma FORNASIECI** { FIRENZE / SCAURI }

(ord. 69) (1,15)-(7,14)

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Giugno 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 11.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —

„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —

Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Curve caratteristiche e consumo di potenza negli interruttori funzionanti nel circuito primario di rocchetti di induzione.

Se si misura con un wattmetro il rendimento di un apparecchio destinato alla produzione dei raggi X, del tipo di quelli costituiti da un trasformatore direttamente collegato alla linea stradale e munito al secondario di un selettore che invia nell'ampolla tutti gli impulsi nel medesimo verso, e se si confronta tale rendimento con quello di un apparecchio, di potenza paragonabile, ma munito di interruttore al primario, si trova che, per ottenere in una ampolla la medesima erogazione di energia sotto forma di raggi X occorre fornire al primario quantità di energia sensibilmente uguali in ambedue i casi (1).

Da ciò si deduce che ben poca dovrebbe essere la energia spesa nell'interruttore (che manca nel primario degli apparecchi a trasformatore) e poca infatti tale energia si rivela in una misura diretta, eseguita derivando la spirale voltometrica del wattmetro alle lamine dell'interruttore.

Pur essendo sicuro l'ordine di grandezza di questo consumo, sorge il dubbio che le misure possano essere affètte da un errore in meno, dovuto al fatto che, per la impedenza della spirale voltometrica, la corrente assuma in essa i veri valori, corrispondenti alla differenza di potenziale esistente ai suoi estremi, con un ritardo tale che essi valori non vengano in ciascun istante moltiplicati per i corrispondenti valori della intensità, ma per valori da questa assunti in tempi successivi, e quindi notevolmente più piccoli. Infatti la tensione ha origine ai poli dell'interruttore solo all'inizio del periodo variabile di rottura, durante il quale la intensità della corrente che circola nella spirale amperometrica scende rapidamente verso zero.

Non è sufficiente a tranquillizzarci sulla veridicità delle indicazioni wattmetriche il fatto che, se si misura la potenza complessiva assorbita dall'intero circuito primario e si paragonano i risultati ottenuti con le misure eseguite sulle singole parti, si trovano risultati concordanti. Infatti in queste misure parziali, mentre può essere, per quanto si è detto, errata *in meno* la misura corrispondente alla energia spesa nell'interruttore, si può, per analoghe ragioni, sospettare di errore *in aumento* la lettura corrispondente alla energia spesa nell'induttore del rocchetto. Ed invero, poichè durante il periodo variabile di rottura, la tensione ai poli dell'induttore è tale che (agendo quest'ultimo come generatore) l'equipaggio mobile del wattmetro riceve impulsi che tendono a ricondurlo a zero, mentre durante il periodo variabile di chiusura accade il contrario, ne risulta che, se si ammette la possibilità di un sensibile ritardo nello stabilirsi dei veri valori della corrente nella spirale voltometrica, questo ritardo agirà in modo da diminuire la coppia che tende a far rotare l'equipaggio del wattmetro verso zero e da aumentare invece quella che tende a far crescere la deviazione dello strumento. Infatti tale ritardo tende a dare per moltiplicatori, ai vari valori della corrente voltometrica, dei valori della corrente amperometrica più alti di quelli che in realtà vi corrispondono, in quanto che durante questo periodo la corrente primaria aumenta continuamente.

È scopo della presente Nota di riferire intorno ad una ricerca che ho istituito per chiarire tale questione (1).

Disponendo di un tubo di Braun-Wehnelt, munito di laminette per esplorare, mediante le deviazioni elettrostatiche del fascetto catodico, le tensioni istantanee esistenti fra punti con esse collegati, le ho connesse con i poli di un interruttore inserito nel circuito primario di un rocchetto di induzione; disponendo le cose in modo che gli spostamenti del fascetto avessero luogo orizzontalmente.

L'interruttore usato era del tipo a getto di mercurio tra lamine contrapposte, racchiuse in una pignatta riempita di gas da illuminazione.

La corrente circolante nel primario veniva fatta passare attraverso una bobina costituita da poche spire di grosso filo, la quale veniva disposta rispetto al tubo di Braun in modo da determinare spostamenti verticali del fascetto.

Facendo agire il tubo Braun, mentre funziona il rocchetto il puntino luminoso generato dal fascetto catodico sullo schermo del tubo descrive una traiettoria che è la composizione ortogonale dei valori istantanei della tensione esistente ai poli dell'interruttore e della intensità che lo attraversa.

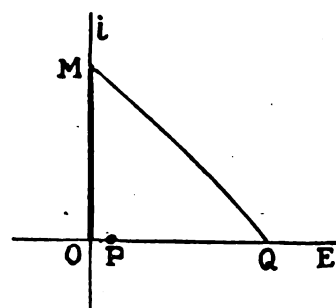



Fig. 1.

Quando il secondario è aperto, o eroga una debolissima corrente, la curva sopra descritta assume la forma del diagramma 1.

(1) Ciò risulta da esperienze da me eseguite sui seguenti apparecchi: 1° apparecchi a contatti giranti e senza interruttore, dei tipi *Reforme* della « Veifa Werke », *Snook* « di « Newton e Wright », *Siemens*, *Scotti-Brioschi* di « Gorla »; 2° apparecchi a interruttore, *Corbino-Trabacchi* di « Balzarini » per corrente continua e alternata, e *Corbino-Trabacchi* di « Balzarini » per corrente trifase modello 1918

(1) Lavoro eseguito nell' Istituto fisico della R. Università di Roma.

O rappresenta il punto di riposo del fascetto catodico, corrispondente ai valori *zero* della tensione e della corrente; allo stabilirsi della corrente, esistendo tra le lamine dell'interruttore un vero corto circuito, la tensione è nulla, e il fascetto sale pertanto lungo l'ordinata che parte da *O*; all'istante della rottura, mentre la corrente scende rapidamente a zero, nasce la tensione, la quale, in virtù dell'autoinduzione (che, per essere il secondario poco carico, è poco attenuata nei suoi effetti dalla presenza di esso) sale fino ad un valore molto superiore a quello della linea, raggiungendo il massimo *O Q* quando la intensità si è quasi annullata. Poi la tensione ridiscende anch'essa fino al valore della tensione di linea, rappresentato nel diagramma dalla posizione *P*, dove si vede indugiare il puntino luminoso durante la pausa che precede la successiva chiusura; a partir dalla quale si ripetono le medesime vicissitudini.

Man mano che aumenta il carico nel secondario, e cioè man mano che va scemando l'autoinduzione apparente del primario, la salita della tensione di rottura si fa meno rapida, in modo che, per grandi regimi, l'ipotenusa del triangolo *O M Q* tende ad avvicinarsi al lato *M O*.

Poichè, per quanto si sa intorno all'impiego delle laminette per la esplorazione della f. e. m., si ha ragione di ritenere che malgrado la loro capacità apparente, la deviazione elettrostatica del fascetto catodico segua senza ritardo sensibile le variazioni della tensione vera, il diagramma ottenuto ci può servire come termine di confronto nella esplorazione dell'eventuale ritardo nello stabilirsi della corrente nella spirale voltometrica del wattmetro, se si paragona tale diagramma con quello che si ottiene sostituendo alla azione elettrostatica delle laminette quella elettromagnetica di una bobina del tipo di quella voltometrica di un wattmetro.

Ho pertanto sostituito alle laminette, derivate ai poli dell'interruttore, una bobinetta costituita da numerosissime spire accuratamente isolate fra loro con la tecnica in uso nella costruzione delle moderne bobine di induzione, e disposta in modo da agire elettromagneticamente sul fascetto, determinando spostamenti nello stesso piano in cui agivano le laminette. Per evitare ogni azione elettrostatica, un punto della bobina era messo a terra.

Portando la bobina ad una distanza dal tubo tale da avere uno spostamento orizzontale massimo eguale a quello determinato nella precedente esperienza dalle laminette, si ottenevano nei vari casi sopra considerati dei diagrammi che differivano da quelli ottenuti servendosi delle laminette solo per un lieve incurvamento della ipotenusa del triangolo verso l'interno. Ciò denota nella corrente (che, percorrendo la spiralina, dovrebbe rivelarci con gli spostamenti orizzontali del fascetto i valori istantanei della tensione) una lieve tendenza ad assumere con ritardo i valori che corrispondono a quelli della f. e. m. e che ci erano stati rivelati dalla osservazione fatta in precedenza con le laminette.

Tale osservazione, se si riflette che il sistema delle due bobine impiegate nell'ultima esperienza costituisce un sistema simile a quello esistente nel wattmetro, ci tranquillizza notevolmente nei riguardi dei dubbi sorti in principio, rivelandoci che, sebbene la tensione sorga ai poli della spirale voltometrica, derivata ai poli dell'interruttore, assai bruscamente, e cresca fino a valori molto elevati durante il periodo di apertura, il ritardo con cui si raggiungono i vari valori della corrente rispetto alla f. e. m., in una ordinaria spirale voltometrica, non sono tali da dar luogo a errori sensibili nell'impiego del wattmetro in tali condizioni.

Tra le condizioni date dalle laminette e quelle date dalla bobina, come è sopra descritto, si potrebbe fare anche un confronto diretto, componendone ortogonalmente gli effetti; però il trovare che il diagramma della loro composizione abbraccia un'area non perfettamente nulla, come realmente ho osservato in questo caso, potrebbe facilmente trarci in inganno in un apprezzamento quantitativo dell'errore che ci fa commettere l'impiego della spiralina. Basta infatti osservare che l'area abbracciata dal diagramma in questione ci rivela il più lieve ritardo della corrente voltometrica rispetto alla f. e. m. mediante il paragone di due spostamenti della stessa ampiezza e che si compiono ambedue con la stessa grande rapidità, mentre a noi interessa apprezzare *praticamente* il valore di un ipotetico ritardo nello stabilirsi della corrente voltometrica rispetto alle variazioni della intensità della corrente che circola nella spirale amperometrica, ritardo che dalle considerazioni fatte ci si rivela di limitata efficacia.

***

Un'altra esperienza, che permette di rendersi conto della prontezza dello stabilirsi della corrente voltometrica rispetto alla f. e. m. è la seguente: se, lasciando la due bobine, amperometrica e voltometrica, al posto precedentemente occupato, si deriva un condensatore ai poli dell'interruttore, le due bobine saranno percorse, rispettivamente, una dalle oscillazioni della intensità, l'altra da quelle della tensione.

Il diagramma che così si ottiene è quello della fig. 2.

Ripetendo la stessa esperienza, ma sostituendo alla spirale voltometrica le laminette, si ottiene una figura praticamente uguale, ma che denota una lieve tendenza dei rami orizzontali a fare un angolo minore con l'asse della tensione, confermando così il risultato sopra riferito.

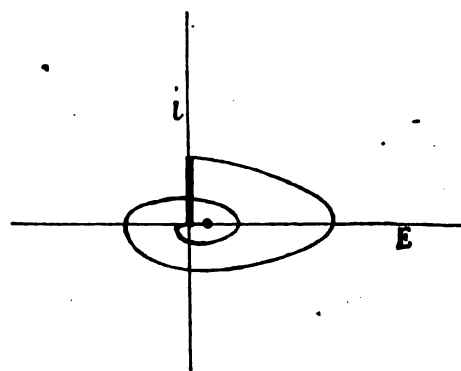



Fig. 2.

Si può dunque concludere che il wattmetro può essere impiegato per la misura della potenza spesa in un interruttore funzionante nel primario di un rocchetto di induzione, senza timore che la rapida variabilità degli elementi in giuoco possa dar luogo a gravi errori.

G. C. TRABACCHI.

La cucina elettrica ed automatica.

L'apparecchio da cucina inventato dal sig. E. Reinhold, di Lipsia, è una ingegnosa combinazione del « fornello senza fuoco » (*cassetta di cottura*) colla cucina elettrica.

La temperatura necessaria per cuocere legumi, patate, ecc., è di 100° C., per arrostire carne, pesce, ecc., e per far focace di 115°-125° C. Ogni eccesso di temperatura non dà luogo che a sperpero di calore. Il nuovo apparecchio permette dunque di avere e mantenere qualunque

temperatura di cottura; non appena questa è raggiunta, un commutatore interrompe la corrente elettrica. Siccome l'apparecchio, come un fornello « senza fuoco » ordinario, è al l'interno guarnito con

cattivi conduttori di calore, egli manterrà allora durante mezz'ora almeno la temperatura necessaria per la cottura. Quando però cotesta temperatura si sarà abbassata un poco, la corrente verrà di nuovo introdotta automaticamente per un paio di minuti e questo giuoco si ripeterà indefinitamente, finchè la cottura sia finita. Siccome il tempo voluto per raggiungere la prima volta la temperatura di cottura non è che di 15-20 minuti, il consumo di corrente, durante un funzionamento di 3 ore, sarà ridotto a 40-50 minuti, ciò che non solo assicura una grande economia, ma allo stesso tempo impedisce alle vivande di abbruciare.

D'altra parte l'apparecchio comporta un orologio che permette di aggiustarlo a qualsiasi tempo; non appena passato questo tempo, la corrente si interrompe definitivamente, il cibo cessa di cuocere, ma si mantiene alla temperatura voluta per poter essere in qualsiasi momento servito. La massaia non avrà dunque che da aggiustare l'orologio al tempo voluto, per essere sicura di trovar poi le vivande pronte ad essere servite.

Un altro vantaggio di quest'apparecchio si è che in grazia al mantenimento automatico della temperatura di cottura esso permette l'impiego di un recentissimo metodo di cottura secondo il quale si mettono i legumi senz'acqua, la carne, il pesce, ecc., senza grasso, in un cartoccio chiuso, ciò che contribuisce a conservare tutti gli elementi nutritivi del cibo ed allo stesso tempo lo rende più saporoso.

Dott. ALFREDO GRADENWITZ.

****

Effetti recenti della fisica dei raggi X.

Togliamo dal *Bulletin de la Société française des Electriciens* del gennaio scorso, una interessante Nota presentata dal de Broglie.

Il conferenziere, molto opportunamente espone in modo conciso la nuova direzione presa dalla fisica dei raggi X in questi ultimi anni e spiega quali siano le sue tendenze attuali.

1° *Produzione dei raggi X.* — Per produrre dei raggi X è necessario portare degli elettroni animati da una grande velocità a contatto di un ostacolo; il fenomeno violento, nato da questa specie di urto, provoca nella sostanza colpita delle vibrazioni rapidissime, che rappresentano la sorgente delle radiazioni scoperte da Roentgen. Si producono dunque due fenomeni successivi: uno materiale o meglio elettronico e l'altro etereo. È necessaria la presenza di elettroni rapidissimi, cioè debbono prodursi particelle di elettricità negativa — costituente universale della materia — la cui carica equivale a circa $4{,}7 \times 10^{-10}$ unità elettrostatiche, le quali devono essere poi lanciate da un campo elettrico per imprimere loro la velocità necessaria. Poichè la carica e la massa degli elettroni sono note, si potrà conoscere anche la velocità e l'energia ch'essi prenderanno dopo aver subito una caduta di potenziale nota, e si potrà così parlare di elettroni corrispondenti a 50000, 100000 volt, ecc.

Le condizioni su esposte si trovano tutte riunite nelle ampolle produttrici di raggi X: vi è tuttavia grande differenza tra i tubi prima usati e i tubi attuali a catodo incandescente del tipo Coolidge.

Nei primi il vuoto che è stato praticato è solo dell'ordine del centesimo di millimetro e, a questa pressione gli elettroni in movimento incontrano ancora sul loro cammino un numero notevole di molecole gassose.

D'altronde l'adescamento del fenomeno di scarica è dovuto alla piccola quantità di gas residuo; i fenomeni molto complessi che si verificano possono essere così riassunti nelle loro linee principali: si produce anzitutto, come ha già mostrato il Villard, un afflusso di molecole cariche positivamente verso il catodo. Questo afflusso positivo, venendo dall'ultimo spazio oscuro, produce degli elettroni colpendo il catodo; questi elettroni, trovandosi in seno ad un campo elettrico intenso che li respinge lungi dal polo negativo verso la regione ove si trova l'anticatodo; sul loro tragitto essi hanno potuto incontrarsi con delle molecole gassose e perdere così una parte della loro velocità.

Il numero di questi elettroni, che definisce l'intensità della corrente, o la resistenza dell'ampolla, dipende dalla pressione del gas residuo e dalla differenza di potenziale ai morsetti del tubo. Infatti a causa del suo stesso funzionamento il tubo tende a vuotarsi, la sua resistenza aumenta come pure la tensione ai terminali; si dice allora che il tubo indurisce. Si rimedia più o meno bene a questo inconveniente introducendo un po' di gas nell'ampolla, ma non si può evitare uno stato continuamente variabile del tubo.

Un grande progresso si è raggiunto col tubo Coolidge, il quale è formato da una ampolla vuotata con grandissima cura. La scarica si rifiuta allora di passare attraverso il tubo se il catodo, formato da un filamento incandescente, alimentato da una batteria accessoria, — come le lampade della telegrafia senza fili — non è acceso.

Questo catodo incandescente è la sorgente degli elettroni, il cui numero viene regolato dalla temperatura del filamento: questo numero rappresenta poi l'intensità della corrente che attraversa il tubo.

Nei limiti del funzionamento abituale, il campo elettrico che comunica a questi elettroni la loro velocità è del tutto indipendente dal rendimento vale a dire che si può regolare a piacere e indipendentemente il numero degli elettroni e la velocità ch'essi possiedono alla fine del loro percorso, quando vanno a colpire l'anticatodo.

Disponendo di una sorgente a potenziale costante ed elevato, si potrà dunque ottenere una ampolla che funziona in condizioni perfettamente determinate ottenendo una situazione sperimentale del tutto nuova che ha permesso di fare delle ricerche riuscite impossibili fino ad ora.

Ma come ottenere questa sorgente a potenziale costante ed elevato?

Prima si trattava di tensioni dell'ordine di 100,000 volt, oggi si sono raggiunti i 200,000 volt e si tende ad andare più oltre. I commutatori girevoli attualmente in uso danno solo una corrente raddrizzata. Si potrebbe ricorrere a macchine statiche, ma i loro inconvenienti sono noti, come pure il loro debolissimo rendimento. La soluzione pratica consiste nel caricare una batteria di condensatori con un trasformatore a corrente alternata ed un adatto sistema di valvole ad alta tensione.

Attualmente sono state costruite nuove valvole, sempre basate su scariche unilaterali nel vuoto a partire da catodi incandescenti: esse possono facilmente sopportare 100,000 volt raddrizzando delle correnti relativamente notevoli. Occorrono inoltre dei condensatori di capacità sufficiente per conservare il loro potenziale sensibilmente costante malgrado la corrente che viene loro assorbita dal tubo a raggi X. Questa condizione è tanto più facilmente ottenibile quanto più grande è la frequenza della corrente di carica. Tutto ciò conduce alla scelta di un materiale speciale, comprendente condensatori di altissima tensione — 200,000 a 300,000 volt — aventi la capacità di alcuni centesimi di microfarad ed alimentati su valvole mediante trasformatori che forniscono le tensioni precedenti con frequenze di un migliaio di periodi al secondo.

Sembra che questo genere di apparecchi, nuovi in alcune delle loro parti, sia destinato ad assumere una certa importanza: i perfezionamenti tecnici raggiunti in questo campo potranno quindi essere interessantissimi. Infatti il rendimento delle ampolle, cioè il rapporto tra l'energia emessa sotto forma di raggi X e l'energia assorbita e dissipata sotto forma di calore, aumenta proporzionalmente alla tensione con la quale si opera. Inoltre per ottenere raggi molto penetranti è necessario bombardare gli anticatodi con elettroni rapidissimi. Se si vuole dunque, come accade nelle applicazioni alla metallurgia, ottenere raggi X molto potenti e molto penetranti, sarà necessario che la scarica abbia luogo ad una tensione elevatissima.

Anche nelle applicazioni mediche si è oggi pure orientati verso i raggi molto

penetranti, simili ai raggi γ dei corpi radioattivi.

2° Raggi X e cristalli. Spettro di raggi X. — Si è accennato precedentemente alla energia cinetica degli elettroni; si può paragonare questa energia con un altra grandezza di natura molto diversa.

In seguito ai lavori di Planck e di Einstein, risulta opportuno, per tutti quei casi in cui gli scambi di energia molecolare trasformano energia cinetica in energia di radiazione periodica (o inversamente), di confrontare il valore dell'energia cinetica con quello della frequenza delle radiazioni periodiche che intervengono; si trova precisamente che questa frequenza è proporzionale all'energia secondo l'espressione

$$W = h\gamma$$

dove W è l'energia, γ la frequenza ed h una costante universale.

Queste considerazioni possono dar luogo qui ad una applicazione molto interessante: ma occorre prima dare un cenno intorno alle frequenze dei raggi X e circa i mezzi che hanno servito a calcolarle, vale a dire circa la diffrazione dei raggi X sui cristalli.

In ottica si considerano delle linee di diffrazione che si compongono di tratti paralleli tracciati p. es. sul vetro e tali che in un millimetro se ne contano 200, 500, ed anche 800. Se un tale sistema viene ad essere colpito da un fascio di raggi luminosi ordinarii per i quali la lunghezza d'onda media è di 0.5 μ ossia 5×10^{-5} cm, si verificano dei fenomeni di interferenze speciali, di modo che un fascio di raggi incidenti si trasforma in gruppi di raggi aventi direzioni determinate che dipendono dalla lunghezza d'onda e sviluppano in forma di spettro le radiazioni di una luce composta.

Prendendo a considerare un reticolato invece di un sistema di linee parallele, si avrebbe una rete incrociata a due dimensioni; infine prendendo di mira una serie sovrapposta di questi reticolati piani, si otterrebbe una rete a tre dimensioni.

La teoria di Bravais attribuisce specialmente ai mezzi cristallini una struttura di questa specie; soltanto le distanze che intercedono tra gli elementi di questa rete sono dell'ordine delle distanze molecolari, vale a dire dell'ordine di 10^{-8} cm. Ecco dunque una specie di reticolato in cui l'intervallo è 10,000 volte più piccolo di quello dei reticolati ottici; vediamo se i fenomeni presentati dalla luce vengono osservati quando si fanno agire i raggi X sui reticolati grossolani che noi sappiamo tracciare meccanicamente o se tali fenomeni si producano sostituendo detti reticolati con cristalli che presentano una struttura immensamente più fine.

Lane e i suoi collaboratori tentarono l'esperienza nel 1912, essa riuscì completamente. Si misurano le lunghezze d'onda luminose mediante dei reticolati in funzione della distanza tra i loro tratti; si poteva essere dunque in grado di misurare anche le lunghezze d'onda dei raggi X, alla condizione di conoscere le costanti dei reticolati cristallini.

Sarebbe troppo lungo esporre il modo col quale il fisico inglese Bragg è pervenuto ad ottenere il valore della lunghezza d'onda dei raggi X: il valore ch'egli ha ottenuto, cioè $2{,}81 \times 10^{-8}$ cm. per la distanza dei piani di clivaggio del sal gemma parallelamente alle facce cubiche serve oggi di base al calcolo della lunghezza d'onda.

Si può stabilire facilmente che un raggio di luce di lunghezza d'onda λ, colpendo un piano reticolare di un cristallo sotto un angolo α si riflette seguendo le leggi ordinarie della riflessione, alla condizione che la lunghezza d'onda λ, l'angolo α col piano e l'equidistanza d dei piani reticolari siano legati dalla relazione:

$$\lambda = 2d \operatorname{sen} \alpha .$$

Ne segue che facendo ruotare un cristallo colpito da un fascio eterogeneo, ogni lunghezza d'onda si riflette al momento in cui l'angolo d'incidenza le conviene; si ottiene così la dispersione spettrale dei raggi X. Basta dunque una misura di angoli per calcolare le lunghezze d'onda in funzione della costante d del reticolato cristallino. Inversamente, presentando diverse facce, di uno stesso cristallo ad un fascio di raggi di nota lunghezza d'onda, si otterranno le distanze dei piani paralleli alle facce riflettenti. Questo metodo ha permesso ai fisici inglesi W. H. e W. L. Bragg di fare i loro brillanti esperimenti sulla struttura dei mezzi cristallizzati.

Ritornando agli spettri dei raggi X; l'A. mostra p. es. lo spettro del tungsteno, il quale presenta un aspetto del tutto paragonabile alla apparenza ben nota degli spettri luminosi; vi è uno spettro continuo, dovuto ad una specie di luce bianca, sul quale si staccano delle righe o gruppi di righe.

Senza insistere sui dettagli di questi spettri, ecco i risultati più importanti ch'essi presentano:

1° Gli spettri di emissione e di assorbimento sono strettamente atomici e per conseguenza indipendenti dallo stato fisico e chimico dell'elemento corrispondente;

2° Gli spettri hanno un tipo uniforme, che si sposta regolarmente verso le corte lunghezze d'onda, quando il peso atomico aumenta secondo la legge scoperta da Moseley:

$$\sqrt{\gamma} = AN + B$$

nella quale γ rappresenta la frequenza di una riga analoga che si prende di mira attraverso gli spettri, di diversi elementi, N il posto dell'elemento nella classificazione periodica ed A e B due costanti. La gamma delle lunghezze d'onda conosciute fino ad ora comprende parecchie ottave; essa si estende da 12×10^{-8} cm, fino a dei valori inferiori a 10^{-9} cm. Tra questi limiti il potere di penetrazione varia enormemente. Le radiazioni di grande lunghezza d'onda sono così facilmente assorbite che è necessario studiarle nel vuoto; le difficoltà incontrate da questo lato, non hanno ancora permesso di restringere l'intervallo che separata questi raggi dalla regione del l'ultra violetto estremo, in cui i raggi di Schumann e di Lyman si dispongono verso le lunghezze d'onda di 10^{-5} cm.

Il gruppo numeroso di righe che forma la serie L del tungsteno, attraversa abbastanza difficilmente la parete in vetro delle ampolle di spessore da 1 a 2 millimetri, la sua lunghezza d'onda è dell'ordine di $1{,}5 \times 10^{-8}$ cm.

Tra $0{,}2 \times 10^{-8}$ e $1{,}0 \times 10^{-8}$ cm. si trovano le radiazioni efficaci nelle radiografie orinarie, con una penetrazione che cresce rapidamente a misura che la lunghezza d'onda diminuisce; verso $0{,}1 \times 10^{-8}$ si arriva ai raggi penetrantissimi utilizzati in metallografia.

Finalmente i raggi gamma delle sostanze radioattive sono stati paragonati ai raggi X di cortissima lunghezza d'onda e formano ciò che si potrebbe chiamare l'ultra violetto di questo nuovo spettro; è probabile che la lunghezza d'onda dei più penetranti tra questi raggi possa scendere al disotto di 10^{-10} cm.

Si conoscono dunque le lunghezze d'onda e per conseguenza le frequenze delle radiazioni che comprendono gli spettri dei raggi X; si è dunque potuto tentare di verificare nel loro dominio la validità della relazione dei quanta.

3° Tensioni critiche di eccitazione delle varie parti degli spettri. — Un fatto provato è questo: che le proprietà dei tubi Coolidge hanno permesso di operare in condizioni perfettamente definite dal punto di vista elettrico. Quando il tubo viene alimentato ad alta tensione costante, caricando un condensatore a mezzo di un trasformatore e di un sistema di valvole, il voltaggio sotto cui esso funziona è sottoposto solo a fluttuazioni che non possono eccedere *1 %, p. es. 1000* volt su 100,000 volt. *Gli elettroni, uscendo* dal catodo incandescente, ricevono da questo campo elettrostatico una velocità bene definita e vengono a bombardare l'anticatodo. Il metallo di cui è costituito questo elettrodo, riceve dunque dei proiettili la cui energia è nota.

Ammettendo la relazione dei quanta ne segue che la vibrazione risultante dall'arresto di questi proiettili, avrà una frequenza ben determinata; alcuni di questi elettroni vengono fermati dagli atomi della superficie dell'anticatodo: questi sono fissati al momento in cui posseggono tutta la loro velocità e danno luogo alla frequenza massima; altri elettroni vengono fermati soltanto dopo aver ese

guito un piccolo percorso nell'interno del metallo, percorso che viene a diminuire più o meno la loro velocità; essi daranno delle vibrazioni aventi ogni sorta di frequenza a partire da quella massima.

Si deve dunque trovare uno spettro di frequenze che cominciano bruscamente dal lato dove le frequenze sono più elevate e che si svolge in maniera continua verso le frequenze minori; il valore della frequenza massima deve corrispondere per la relazione dei quanta all'energia dei corpuscoli catodici nel momento del loro arrivo sull'anticatodo, vale a dire si deve avere:

$$w = e\, V = h\gamma$$

dove e è la carica dell'elettrone, V la differenza di potenziale del tubo, h la costante di Planck e γ la frequenza.

È facile di verificare questa relazione poichè e è noto, V può essere misurato, p. es., mediante un voltometro statico; inoltre le esperienze di diffrazione cristallina permettono di ottenere la lunghezza d'onda λ, e quindi la sua inversa, la frequenza γ.

Questo metodo è stato seguito da diversi fisici, specialmente Duane, Hull e Ruthenford, Webster e Wagner: i risultati che essi hanno ottenuto danno piena conferma al ragionamento precedente. Lo spettro appare repentinamente mostrando che in quei punti dove non vi è urto con una energia w più grande di h, non vi è neppure emissione di radiazioni con una frequenza più grande di γ.

Questo risultato si può paragonare con un fenomeno assai somigliante e cioè con l'emissione di un corpo incandescente a temperatura costante, emissione indicata dai fisici col nome di emissione termica del corpo nero. È noto che una tale sorgente emette uno spettro continuo in cui tutte le radiazioni sono rappresentate ma nel quale le radiazioni di cortissima lunghezza d'onda presentano una intensità debolissima quando la temperatura del corpo incandescente è bassa; quando la temperatura sale, l'energia totale dello spettro emesso aumenta rapidamente e in pari tempo la distribuzione delle intensità corrispondenti alle diverse lunghezze d'onda si modifica a vantaggio delle corte lunghezze d'onda.

La temperatura rappresenta qui l'ufficio che aveva la tensione ai morsetti del tubo, con questa differenza però che ha un'interesse teorico considerevole, che cioè lo spettro luminoso del corpo nero non ha, come lo spettro continuo dei raggi X, un inizio repentino dal lato delle lunghezze d'onda corte, ma presenta al contrario un limite asintotico.

Nello spettro dei raggi X vi è solo lo spettro della luce bianca che forma il fondo continuo, con righe caratteristiche del corpo di cui è composto l'anticatodo. Il fondo continuo può venir eccitato gradatamente in funzione della tensione applicata; si può fare la stessa cosa per le rige e vedere, p. e., se esse appariscono allorchè il potenziale del tubo è capace di eccitare la regione del fondo continuo sul quale esse si staccano.

L'esperienza è stata fatta da Webster sullo spettro K del sodio, che il conferenziere mostra spiegandone le particolarità: tutti gli spettri K contengono quattro righe e così pure quello del rodio; allo spettro K di ogni elemento corrisponde una stria di assorbimento, come la lunghezza d'onda del suo lato, al posto proprio avanti al gruppo delle righe K dal lato delle corte lunghezze di onda. Ciò accade in particolare per il caso del rodio, la cui stria di assorbimento si confonde presso a poco con l'ultima riga.

Quando il potenziale del tubo aumenta, si eccitano successivamente delle lunghezze d'onda sempre più corte; si eccita dunque anzitutto la lunghezza d'onda del fondo continuo che si trova al posto della prima riga K, poi quella che corrisponde alla 2ª, 3ª e 4ª riga ed infine quella che corrisponde alla lunghezza d'onda del lato della banda d'assorbimento.

e dindipendenti, che davano tutti per h valori prossimi a $6{,}55 \times 10^{-27}$ erg. × secondo; h ha infatti la dimensione del prodoto dell'energia per un tempo, vale a dire di quello che in meccanica si chiama una azione. Questa specie di grandezza si mette oggi a base di molte teorie nuove; essa rappresenta certamente una nozione fondamentale.

Nel fatto che la relazione dei quanta si verifica introducendovi le frequenze calcolate mediante i ragionamenti di Bragg, si può anche vedere una conferma di questi ragionamenti, e cioè la conferma della grandezza attribuita alla costante dei reticolati cristallini, fissando p. es. la distanza dei piani reticolari paralleli alle facce cubiche del sal gemma a: $2{,}81 \times 10^{-8}$ cm.

Questa stessa relazione:

$$W = e\, V = \frac{1}{2} m\, v^2 = h\gamma$$

stabilisce una concordanza tra le differenze di potenziale V e le frequenze γ. È interessante di vedere a quale ordine di grandezza si può giungere; ciò si rileva dalla seguente tabella:

Radiazioni	Frequenza $\frac{1}{T}$ secondo $^{-1}$	Lunghezza di onde in cm.	Tensione in volt	Velocità in cm.
Onde elettriche 300 m. .	10^6	3×10^4	$4{,}1 \times 10^{-9}$	$3, 8, 10^3$
Infra-rosso	10^{13}	3×10^{-3} 30 μ	$4{,}1 \times 10^{-2}$	$1, 2, 10^7$
Luce gialla	5×10^{14}	6×10^{-5} 0 μ 6	2,06	$8, 5, 10^7$
Ultra-violetto estremo .	3×10^{15}	10^{-5} 0 μ 1	12,4	$2, 1, 10^8$
Raggi X molli	3×10^{17}	10^{-7} 1 μ μ	1240	$2, 1, 10^9$
Raggi X. . . . . . , .	3×10^{18}	10^{-8}	12400	Velocità prossima a quella della luce
Raggi X duri	3×10^{19}	10^{-9}	124000	
Raggi gamma . , . .	ordine di 10^{-21}	ordine di 10^{-11}	ordine di 10^{-11}	Massa variabile con la velocità

Il Webster ha trovato in modo chiarissimo che nessuna riga del gruppo K viene eccitata fino a tanto che non si ha il potenziale sufficiente, per corrispondere alla banda d'assorbimento e che tutte appaiono insieme non appena questo valore è oltrepassato. Si tratta dunque, per questo gruppo di righe, di un fenomeno d'insieme legato intimamente con l'assorbimento nella banda che lo accompagna.

Il risultato ottenuto per le radiazioni del fondo continuo è dunque una nuova conferma della relazione dei quanta e, siccome le misure che comporta questa esperienza sono suscettibili di una buona precisione, si può ritenere che questo sia uno dei metodi migliori per determinare la costante universale h di Planck che figura nella relazione:

$$w = h\gamma$$

Questa costante universale aveva potuto essere già ottenuta con metodi vari

Per eccitare dei raggi di cortissima lunghezza d'onda è dunque necessario di impiegare delle tensioni elevatissime.

Finora si è arrivati fino a 300.000 volt; però i raggi gamma delle sostanze radioattive corrisponderebbero ad una differenza di potenziale dell'ordine di un milione di volt.

Queste sono del resto le differenze di potenziale necessarie per comunicare, alle particelle lanciate da certi corpi radioattivi, la loro velocità che può superare i 9/10 di quella della luce.

Sembra dunque che in seno agli atomi si debbano ammettere dei campi elettrici straordinariamente intensi, poichè sopra un percorso estremamente piccolo, si ottengono delle differenze di potenziale molto elevate.

Ciò che forma, in ultima analisi, l'interesse di tutti questi raggi di brevissima lunghezza d'onda, è che in essi intervengono probabilmente delle vibrazioni delle particelle dell'atoma più profon-

de di quelle alle quali si devono le radiazioni luminose.

Oggi sin considera l'atomo come costituito da un nucleo positivo intorno al quale gravitano degli elettroni negativi; i fenomeni chimici e i raggi luminosi sembrano interessare quegli elettroni che si trovano più lontani dal nucleo; coi raggi X si raggiungono quelli che avvicinano il nucleo e i raggi gamma, che fanno seguito ai raggi X, sembrano provenire dal nucleo stesso, sede dei fenomeni radio-attivi.

I raggi X ci mostrano quindi l'esistenza di una specie di zona di transizione che separa i fenomeni chimici dai fenomeni di trasformazione radioattiva.

NOSTRE INFORMAZIONI

Applicazione della trazione elettrica sulle linee ferroviarie esercitate dallo Stato.

La *Gazzetta Ufficiale* del 21 maggio pubblica il seguente decreto-legge relativo alle spese per l'applicazione della trazione elettrica sulle ferrovie esercitate dallo Stato.

Art. 1. — Per provvedere all'applicazione della trazione elettrica sulle linee ferroviarie esercitate dallo Stato od in corso di costruzione, indipendentemente da quanto dispone l'art. 15 del decreto Luogotenenziale 25 gennaio 1916, n. 57, ed in aumento ai fondi assegnati all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato con l'art. 7 del decreto 17 novembre 1919, n. 1698, è autorizzata l'assegnazione al bilancio speciale di detta Amministrazione delle Ferrovie dello Stato degli 800 milioni, che erano stati a questo fine stanziati nel bilancio del soppresso Ministero per i trasporti ferroviari e marittimi, in virtù dell'art. 2 del decreto-legge 25 agosto 1919, n. 1502.

Tale somma rimarrà ripartita in otto esercizi a decorrere dal 1919-920, nel quale lo stanziamento è stabilito in 60 milioni. Per i successivi, la misura di esso sarà fissata con la legge di approvazione del bilancio.

Alla spesa di cui al presente articolo, sarà provveduto mediante accensione di debiti nei modi e nelle forme che il Ministro del Tesoro riterrà più opportuni.

Art. 2. — Resteranno in aumento della somma menzionata nel precedente articolo, le quote a carico dei fondi assegnati alla costruzione di nuove strade ferrate per contributo nelle spese per le relative elettrificazioni e quelle a carico del Ministero delle Poste e Telegrafi per contributo nelle spese che a giudizio del Ministero stesso, occorreranno alla sistemazione delle linee telegrafiche e telefoniche situate lungo le linee ferroviarie esercitate a trazione elettrica.

Sarà anche portata annualmente in aumento della somma stabilita nell'art. 1º quella che sarebbe occorsa per provvedere il carbone nell'anno precedente se le linee già elettrificate fossero state invece esercitate a vapore.

Art. 3. — Le linee da elettrificare saranno determinate con suoi decreti dal Ministro dei Lavori pubblici, sentita la Sezione seconda del Consiglio superiore delle Acque, istituita a norma dell'art. 11 ed il Consiglio di amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

I decreti suddetti avranno valore di dichiarazione di pubblica utilità agli effetti della legge del 25 giugno 1865, n. 1359.

Art. 4. — Nella costruzione di nuove ferrovie da parte dello Stato e nelle concessioni all'industria privata di nuove ferrovie, si prevederà di regola l'esercizio con trazione elettrica, a meno che non sia accertata la pratica impossibilità di produrre o trasportare energia idro-elettrica o energia ricavata con impiego di combustibili nazionali.

Art. 5. — Alla energia occorrente per la elettrificazione ferroviaria si provvederà, di regola, con forniture da aziende produttrici di energia elettrica.

Il Ministro dei Lavori pubblici potrà autorizzare l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato a provvedere anche direttamente ad impianti idro-elettrici su corsi d'acqua assegnati all'Amministrazione stessa a norma delle disposizioni vigenti e ad impianti termo-elettrici con utilizzazione di combustibili nazionali. A questo fine l'Amministrazione ferroviaria potrà servirsi temporaneamente dei fondi menzionati nell'articolo 1 salvo reintegrazione con successivi stanziamenti.

Art. 6. — Ferme restando le disposizioni del R. decreto 2 ottobre 1919, n. 1995, alle aziende fornitrici dell'energia occorrente all'elettrotrazione ferroviaria, può, con decreto del Ministro dei Lavori pubblici, previo parere della Sezione seconda del Consiglio superiore delle Acque, essere accordata una sovvenzione in caso di nuovi impianti idroelettrici o di importanti modificazioni di impianti esistenti e quando le forniture abbiano luogo con speciali condizioni e soggezioni.

La sovvenzione non può superare le L. 40 per kilowatt anno fornito alle ferrovie, ritenendo a tale effetto di ore 3000 l'orario di somministrazione annua della medesima. Essa non può essere accordata per un periodo superiore ad un ventennio.

Per il pagamento di tali sovvenzioni sarà annualmente autorizzato lo stanziamento dei fondi occorrenti in apposito capitolo del bilancio del Ministero dei Lavori pubblici, con la legge di approvazione del bilancio medesimo.

Nei riguardi degli impianti e delle modificazioni sopra menzionati, sono inoltre applicabili le disposizioni dell'art. 3 del decreto Luogotenenziale 28 marzo 1919, n. 454, e del R. decreto 12 giugno 1919, n. 1225.

Per le Società produttrici di energia mediante impianti centrali di utilizzazione di combustibili nazionali, restano fermi le sovvenzioni e gli altri benefici stabiliti col citato decreto Luogotenenziale 28 marzo 1919, n. 454.

Le disposizioni del presente articolo sono applicabili anche in favore dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato in quanto sia produttrice di energia occorrente alla elettrificazione ferroviaria.

Art. 7. — Nei contratti di somministrazione con nuovi impianti di energia elettrica alle Ferrovie dello Stato per le linee esercitate a trazione elettrica, il prezzo di essa dovrà essere commisurato al costo di produzione, il quale si determinerà con le norme seguenti.

Sarà stabilito il costo degli impianti e su di questi saranno computati l'interesse annuo al 6 % e la quota di ammortamento in relazione alla durata della concessione.

Alle spese degli interessi e dell'ammortamento si aggiungeranno quelle generali e di esercizio in misura non superiore, complessivamente e per ogni anno, al 6 % del costo degli impianti ed una quota di utile industriale corrispondente ad un decimo di tutte le spese annue ora indicate.

Il totale di dette spese, diminuito dell'importo delle sovvenzioni governative e degli altri proventi non dipendenti da fornitura, trasporto e trasformazione di energia elettrica, sarà ripartito sulla totale quantità di energia annualmente venduta ed in ogni caso su non meno della metà di quella producibile.

Compiuti gli impianti e scorsi non oltre dieci anni dall'inizio della fornitura, sarà proceduto, su richiesta di una delle parti alla revisione del prezzo in base ai consuntivi del costo degli impianti ed alle reali risultanze delle spese generali di esercizio La revisione sarà di poi rinnovata ogni dieci anni.

Nei contratti, si determineranno i quantitativi minimi annuali di kilowatt-ore, che l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato si obbliga ad utilizzare.

Art. 8. — In applicazione dell'art. 13 del R. decreto-legge 21 marzo 1920, n. 304, è demandato al Ministro dei lavori pubblici provvedere, sentita la Sezione seconda del Consiglio superiore delle acque, e, occorrendo, il Consiglio stesso a Sezioni riunite:

a) al disciplinamento della produzione della energia elettrica ed al collegamento delle varie sorgenti;

b) all'approvazione del piano di massima di elettrificazione delle Ferrovie dello Stato.

I provvedimenti che in relazione al piano di massima, sono necessari nei riguardi della difesa e della sicurezza dello Stato, sono concordati col Ministro della Guerra;

c) all'autorizzazione all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato a provvedere direttamente alla produzione dell'energia necessaria alla trazione elettrica dei treni ed all'approvazione dei progetti delle opere e degli impianti idraulici alla medesima relativi;

d) all'approvazione dei progetti tipo di elettrificazione ed alla adozione dei medesimi nei vari tronchi ferroviari;

e) all'autorizzazione all'elettrificazione delle ferrovie concesse in esercizio all'industria privata ed all'approvazione dei progetti relativi;

f) all'approvazione dei progetti per impianti centrali di utilizzazione dei combustibili nazionali, di cui al decreto 28 marzo 1919, n. 454.

Art. 9. — L'Amministrazione autonoma delle Ferrovie dello Stato, in esecuzione dei progetti approvati a norma dell'articolo precedente, ha facoltà di provvedere:

a) ai lavori ed alle provviste per la produzione diretta dell'energia nei casi in cui a ciò sia stata autorizzata;

b) ai contratti per la fornitura di energia da parte di aziende produttrici, dopo avere sentito in merito ad essi il parere della Sezione seconda del Consiglio superiore delle Acque;

c) ai lavori ed alle provviste in sede occorrenti all'elettrificazione delle linee, senza richiedere nuove approvazioni per le varianti dei progetti di tipi, che riconosca eventualmente necessarie ed opportune, se non importino modificazioni sostanziali dei tipi stessi.

Art. 10. — Dell'adempimento delle attribuzioni stabilite dal presente decreto il Ministro dei Lavori pubblici potrà incaricare funzionari del Ministero e dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, in numero non superiore ad otto, attribuendo ad uno di essi la direzione dell'ufficio. Le spese occorrenti pel funzionamento di tale ufficio graveranno sui fondi menzionati nell'art. 1.

Art. 11. — Il Consiglio superiore delle Acque è diviso in due Sezioni.

La prima Sezione rimane costituita a norma dell'art. 44 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161. Però ne fa parte anche un secondo funzionario dell'Amministrazione delle ferrovie in sostituzione di quello delegato dal Ministero dei Trasporti ferroviari e marittimi che è stato soppresso.

Essa continuerà ad occuparsi delle materie indicate nel detto R. decreto.

Art. 12. — La seconda sezione del Consiglio superiore delle Acque, si compone:

a) del presidente o del vice-presidente e di uno dei funzionari delle ferrovie, che fanno parte della prima sezione;

b) di un consigliere di Stato, di un funzionario di grado almeno equivalente a capo divisione delegato dal Ministero delle Poste e Telegrafi, e di due altri funzionari delle Ferrovie dello Stato;

c) di tre tecnici di speciale competenza in materia di elettrotrazione scelti dal Ministro dei Lavori pubblici.

Fa anche parte di tale Sezione l'incaricato della direzione dell'ufficio menzionato nell'art. 10.

Quando la seconda sezione del Consiglio superiore delle Acque è chiamata a pronunziarsi sull'applicazione del R. decreto-legge 28 marzo 1919, n. 454, invece dei due tecnici di cui alla lettera c), ne fanno parte i delegati del Tesoro e dell'Agricoltura appartenenti alla Sezione prima e due esperti in materia di combustibili scelti dal Ministro dei Lavori pubblici.

I nuovi componenti delle Sezione seconda sono nominati con decreto Reale, durano in carica due anni e possono essere riconfermati.

Si applicano anche ai nuovi componenti della sezione le disposizioni sancite nei due ultimi capoversi dell'art. 44 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2761.

Art. 13. — Le seconda sezione del Consiglio superiore delle Acque dà parere su tutti gli affari riguardanti il disciplinamento della produzione della energia elettrica e l'elettrificazione ad essa demandati dal presente decreto, sull'applicazione del decreto Luogotenenziale 28 marzo 1919, n. 454, e sugli altri affari attinenti alle stesse materie che il Ministro dei Lavori pubblici crederà di sottoporre al suo esame.

Art. 14. — Le controversie derivanti dai contratti stipulati in applicazione del presente decreto sono decise da un Collegio arbitrale, che dovrà riunirsi in Roma e sarà composto da tre arbitri scelti, uno da ciascuna delle parti ed il terzo, che avrà le funzioni di presidente, dal Presidente del Consiglio di Stato fra i componenti del Consiglio stesso.

La costituzione del Collegio avrà luogo dietro istanza della parte interessata. La richiesta a ciò relativa dovrà contenere la designazione dell'arbitro scelto dalla parte richiedente e la sua accettazione.

Importazione nel Regno, a dazio ridotto, degli olii minerali greggi destinati alla combustione.

Con R. decreto-legge n. 499 è stato stabilito quanto segue:

Alla voce 11 del testo unico della tariffa negerale dei dazi doganali, approvate con R. D. 28 luglio 1910, n. 577, è aggiunta la seguente nota:

« Gli olii minerali greggi e i residui della distillazione di olii minerali, destinati ad essere impiegati esclusivamente e direttamente come combustibili, sono ammessi al dazio di L. 0.50 per quintale. Con decreto del Ministero delle Finanze saranno stabilite le caratteristiche che devono avere i detti prodotti per poter essere considerati come destinati a servire ad uso di combustibili e potrà, l'applicazione del dazio ridotto, essere subordinata alla osservanza di speciali norme intese ad impedire l'impiego dei prodotti stessi in altri usi ».

Riportiamo il *Decreto Ministeriale* relativo alle norme per l'ammissione all'importazione nel Regno a dazio ridotto degli olii minerali greggi destinati alla combustione:

Art. 1. — Gli olii minerali greggi destinati ad essere impiegati esclusivamente e direttamente come combustibili, possono essere ammessi all'importazione dall'estero con il dazio ridotto di L. 0.50 il quintale, quando soddisfino alle seguenti condizioni:

a) siano vischiosi, di aspetto bituminoso, di color nero;

b) abbiano un peso specifico non inferiore a 0.950 alla temperatura di 15°C;

c) non contengano più del 20 % in peso di prodotti distillanti sino alla temperatura di 310°C.

Art. 2. — I residui della distillazione di olii minerali, i quali siano anche essi destinati esclusivamente e direttamente alla combustione, potranno essere ammessi allo stesso trattamento, quando non siano atti a servire nè per l'illuminazione, nè come materia lubrificante per macchine, e purchè abbiano un peso specifico non inferiore a 0.860 alla temperatura di 15° C.

Art. 3. — Per l'applicazione del dazio ridotto di cui ai precedenti articoli, saranno osservate le disposizioni contenute negli articoli 2, 3 e 4 del R. D. 24 settembre 1914, n. 1032.

Aumento di tariffe
sulle linee automobilistiche in servizio pubblico.

Vista la necessità di adottare nuovi provvedimenti a favore dei concessionari di linee automobilistiche per far fronte al nuovo ingente aumento del costo della benzina, dei lubrificanti, delle gomme e dei pezzi di ricambio, è stato decretato quanto segue:

È data facoltà a tutti indistintamente i concessionari di linee automobilistiche di aumentare sino ad un massimo di centesimi cinque per viaggiatore chilometro le tariffe attualmente in vigore e regolarmente autorizzate per ogni singolo servizio.

Il detto aumento generale è del tutto distinto e indipendente dagli altri aumenti di tariffe autorizzati coi precedenti decreti che seguiteranno ad essere applicati, caso per caso, dalla Commissione speciale nominata in base all'art. 5 del decreto Luogotenenziale 30 maggio 1915. L'aumento stesso ha inoltre carattere puramente provvisorio e potrà essere, linea per linea, ridotto o totalmente soppresso a giudizio insindacabile dell'Amministrazione, con preavviso di almeno 30 giorni.

La derivazione delle acque nelle nuove provincie italiane.

Con decreto Reale in corso di pubblicazione si prescrivono norme per la derivazione e utilizzazione di acque pubbliche delle nuove provincie del Regno.

Fermo restando il principio di mantenimento della legislazione ivi esistente, vine conservata alle autorità locali la competenza per le relative concessioni, ma in ottemperanza ai concetti informatori della nostra legislazione ed allo scopo di ottenere la più vasta e razionale utilizzazione delle forze idriche, si prescrive nello stesso tempo che le nuove concessioni non potranno essere accordate senza il preventivo parere del Consiglio superiore delle acque, istituito presso il Ministero dei LL. PP.

Si stabiliscono anche norme per regolare la trattazione delle domande tuttora giacenti e si estendono alle nuove provincie le vigenti disposizioni nostre sulla eventuale nazionalizzazione delle grandi derivazioni per produzione di forza motrice per uso potabile, di irrigazione e di bonifica, quando le relative concessioni andranno a scadere.

Resta così revocata ogni contraria disposizione in materia del Comando Supremo del R. Esercito e in particolare quella con cui nel 1918 era stata sospesa ogni trattazione di domande di privati per derivazioni d'acque.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Proprieta dei circuiti elettrici

privi di resistenze (1).

Le azioni elettriche a distanza essendo indipendenti dalla natura dei conduttori impiegati, ne segue che, se si vogliono stabilire le leggi più generali che regolano queste azioni è necessario evitare di introdurre nell'analisi i termini che dipendono dalla resistenza. Vi è dunque vantaggio nel considerare il caso della resistenza elettrica eguale a zero nello studio dei fenomeni elettromagnetici e di induzione.

Dopo aver ricordato l'equazione relativa ai circuiti privi di restistenza, l'A. la applica alle belle esperienze di Kamerlingh Onnes: una bobina chiusa su sè stessa rimane immobile alla temperatura ordinaria, tra i poli di una elettrocalamita S immersa nell'olio liquido; a partire dal momento in cui il nichel è diventato iperconduttore, il numero delle linee di forza resta invariabile; si allontana l' elettro-magnete, la bobina resta attraversata da una corrente costante, come Kamerlingh Onnes ha constatato con diversi metodi; secondo un teorema che l'A. enuncia ,questa corrente è capace di produrre un numero di linee di forze *n'* eguale al numero primitivo *n*. Le conclusioni restano le stesse se, invece di considerare un circuito lineare si impiegava un conduttore a tre dimensioni: allorchè il circuito senza resistenza si sposta in un campo magnetico, le forze elettromagnetiche che entrano in giuoco non dipendono che dallo spostamento del circuito e non dalla velocità di questo spostamento. Così nell'esperienza citata le forze elettromagnetiche partono da zero e prendono dei valori determinati che dipendono in ogni istante altro che dalla posizione del circuito; il senso delle correnti è dato dalla legge di Lenz: esso è tale che le forze prodotte tendono ad impedire lo spostamento. Queste forze hanno dunque il carattere di *forze elastiche*: esse tendono a ricondurre il circuito alla sua posizione iniziale, che è una posizione di equilibrio. Nel caso in cui la resistenza non è nulla si sa che avviene altrimenti: la corrente non ha che una esistenza effimera ed una intensità proporzionale alla velocità di spostamento. Invece quando la resistenza elettrica è nulla, la variazione della velocità di spostamento non ha alcuna influenza; la forza elettromagnetica e l'intensità non sono funzioni che delle posizioni estreme del circuito.

In conclusione il vantaggio che si ha nel considerare il caso della resistenza nulla è il seguente: si fa sparire la complicazione arbitraria della legge di variazione della velocità e si arriva ad una relazione la quale mostra che le leggi generali dei fenomeni d'induzione sono leggi statiche.

(1) LIPPMANN: *Jour. de Phys. teorique et appliquée*, genn. 1919 - *R. G. E.*, 22 maggio 1920.

CONCORSO PER DUE MANUALI

(V. Numero precedente).

Manuale per le Linee Aeree.

Programma del Concorso:

1. L'A. E. I. apre un concorso fra i cittadini italiani per la redazione di un volumetto di coltura elettrotecnica avente per oggetto: *LINEE AEREE*.

2. La materia e i disegni contenuti nel volumetto dovranno essere originali e rispecchiare la più corretta e viva pratica. Notizie, istruzioni e tipi saranno ricavati non da ritagli di carta stampata, ma desunti da opere vissute. Gli autori sono pregati di ridurre le parole al minimo necessario per la comprensione, astenendosi da preamboli e lungaggini inutili. L'opera deve avere il carattere di manuale pratico, nel quale criteri e formule non devono essere discussi.

3. Il testo dovrà essere scritti preferibilmente a macchina. I disegni dovranno essere chiari e intelligibili. A scelta fatta saranno dall'autore eseguiti in modo da prestarsi ad una buona riproduzione fotografica per ritrarne *clichés*.

4. Una Commissione esaminatrice, appositamente nominata, giudicherà in modo inappellabile i lavori presentati — riservandosi sia il diritto di suggerire eventuali ritocchi, aggiunte o modifiche, allo scopo di rendere la pubblicazione più adatta allo scopo, sia di rinviare il concorso.

5. L'autore dell'opera cede i suoi diritti d'autore all'A. E. I. contro i compensi e corrispettivi seguenti:

a) un premio di L. 4000 (quattromila) includente a *forfait* il corrispettivo sulla vendita delle prime 2000 copie costituenti la prima edizione dell'opera. Il volumetto sarà pubblicato, venduto a spese e beneficio dell'A. E. I. nei modi e forma da questa ritenuti più opportuni ed al prezzo di copertina che a suo giudizio esclusivo crederà di fissare;

b) una percentuale del 10 % sul prezzo di copertina per tutte le copie costituenti le successive edizioni da pagarsi in una sola volta nel giorno in cui ciascuna edizione sarà messa in vendita e per tutte le copie costituenti l'edizione stessa.

L'Autore sarà tenuto a eseguire la correzione delle bozze di ogni edizione.

Per ogni successiva edizione l'Autore sarà autorizzato a proporre le varianti che ritenesse opportune, e in ogni caso dovrà introdurre quelle modifiche od aggiunte che l'A. E. I. fosse per indicargli.

6. Qualora l'Autore per qualsiasi motivo non ritenesse o non fosse in grado di continuare nella collaborazione per ogni singola edizione, o a giudizio dell'A. E. I. non assolvesse a tale compito in modo conveniente, cesserà per questo fatto ogni diritto da parte dell'Autore stesso e l'opera rimarrà esclusiva proprietà dell'A. E. I.

7. L'originale del lavoro e i disegni contradistinti con un *motto* dovranno essere rimessi alla *Presidenza dell'A. E. I.* - Sezione di Milano - Via S. Paolo, 10, in plico raccomandato. Una busta chiusa portante esternamente il *motto* adottato conterrà il nome e l'indirizzo dell'Autore.

8. Il tempo utile per la presentazione delle opere avrà termine alle ore 12 del giorno 31 dicembre 1920.

9. I manoscritti e i disegni dei concorrenti non premiati non saranno restituiti.

10. La Commissione aggiudicatrice di cui all'art. 48 sarà formata dalle seguenti persone:

a) il Presidente generale dell'A. E. I.;

b) il Presidente della Sezione di Milano;

c) 3 membri scelti e nominati dai due Presidenti.

11. La Sede della Commissione è presso l'A. E. I., Sezione di Milano, Via S. Paolo 10.

La forza idroelettrica disponibile in Europa.

Riferendosi alla discussione svoltasi alla Camera dei deputati in Francia, circa la sistemazione dell'energia idroelettrica, l'*Electricien* pubblica dei dati statistici che ci sembra interessante riportare.

L'energia idroelettrica della quale dispongono i vari Stati europei sarebbe la seguente: Norvegia 7,500,000 HP; Svezia 6,750,000; Austria-Ungheria 6,750,000; Italia 5,500,000; Spagna 5,500,000; Svizzera 1,500,000; Germania 1,450,000; Gran Bretagna 963,000; la Francia disporrebbe di 9,000,000 di HP, e sarebbe il più ricco paese d'Europa al riguardo, del che dubitiamo; le sue risorse sono ripartite approssimativamente così: Alpi, 4,500,000 HP; Altipiani Centrali, Vosgi e Giura 1,700,000; Pirenei 2,000,000 HP disponibili, nel 1913 erano sfruttati soltanto 750,000 HP, cioè poco più dell'8 % di cui 350,000 per trasmissione di energia e 400,000 per le industrie elettrochimiche ed elettrometallurgiche.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile*.

L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 11, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali

SABAP
Soc. An.
Brevetti Arturo
Perego
Milano Via Salaino 10 Telef. 67.67
Capitale versato L. 1.000.000
TELEFONI per tutte le applicazioni TELEGRAFIA TELEFONIA Brevetti Perego
ANTINDUCTIE
SABAP
SABAP

GRANDE RAPIDITÀ DI FUSIONE
ENORME ECONOMIA DI CARBONE

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 12. Direttore: *Prof.* ANGELO BANTI 15 Giugno 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

// L'Elettricista

ANNO XXIX. **ROMA** 15 Giugno 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM 12.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**

„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**

Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Il riscaldamento elettrico industriale

Il riscaldamento elettrico compie senza dubbio dei progressi incessanti. Introdotto dapprima nelle abitazioni per sostituire il carbone che sporca ed il gas che emana cattivo odore, impiegato inoltre nelle operazioni di cucina in ragione della sua comodità e della sua pulizia, pur non mancando di riscuotere l'approvazione è stato considerato per molto tempo come un lusso costoso. Gli apparecchi che ne permettevano l'utilizzazione avevano d'altronde un prezzo relativamente elevato, il che allontanava la grande massa dei consumatori.

La penuria però di combustibile sopravvenuta nel corso della guerra, costrinse a ricorrere al riscaldamento elettrico e si finì per constatare che per numerose applicazioni esso presentava dei reali vantaggi sui processi di riscaldamento impiegati sino ad ora, quali la possibilità di una produzione istantanea di calore e nel luogo stesso d'impiego, una facile regolazione, una diminuzione delle perdite dovute all'inattività degli apparecchi ed infine una più o meno grande economia quando il costo del carbone risulta eccessivamente elevato come accade in questo momento.

In fatti l'economia del riscaldamento, dice l'ing. Rudgers, il cui studio è riassunto in quest'articolo (1), non dipende solo come molti credono, dal rapporto fra il prezzo del carbone e quello del Kilowatt-ora. Mentre che la combustione di 1 chilogramma di carbone produce 7000 calorie in media, la trasformazione in calore di 1 Kilowatt-ora non ne fornisce che 860. Teoricamente occorrerebbero dunque 6 Kilowatt-ore per rimpiazzare un chilogramma di carbone: in pratica non è così e l'esperienza ha mostrato che, per effetto del miglior rendimento e di una utilizzazione favorevole, specialmente nel caso di un servizio intermittente, è raro che occorrano più di 5 Kilowatt-ora per sostituire un chilogramma di carbone. Il più sovente questa cifra non sorpassa i 3 a 4 Kilowatt-ora e vi sono anche dei casi in cui sono necessari solo 1 a 2 Kilowatt-ora per ottenere un risultato identico a quello di 1 chilogrammo di carbone.

Questi risultati hanno promosso l'utilizzazione del riscaldamento elettrico non più limitandolo alle sole applicazioni domestiche e culinarie, ma anche adattandolo ai diversi bisogni dell'industria e si sono creati a questo scopo degli apparecchi intieramente nuovi che sono enumerati in seguito.

Essi sono di diversa specie a seconda degli usi ai quali sono destinati e si possono dividere in parecchi gruppi: apparecchi per il riscaldamento dell'acqua (o di qualunque altro liquido), per la produzione di vapore, per la produzione dell'aria calda, per la produzione di calore in alcune macchine, per il riscaldamento diretto di un qualunque locale.

I primi sono generalmente delle caldaie tubolari a circolazione: i tubi racchiudono i conduttori elettrici o resistenze che si riscaldano per il passaggio della corrente. L'acqua penetra nella parte inferiore, si riscalda a contatto della parete dei tubi ed esce, alla temperatura voluta, dalla parte superiore. I tubi sono fissati su di una piastra speciale e l'insieme può essere estratto dalla caldaia onde permettere la pulitura e lo scrostamento per mezzo di un raschiatoio appropriato.

Allo scopo di assicurare automaticamente una limitazione della temperatura, un asta metallica è disposta in un recipiente in comunicazione colla caldaia e la dilatazione di detta asta provoca, quando la temperatura raggiunge o sorpassa un certo grado, lo scatto di un interruttore elettrico e limita la temperatura dell'acqua. Nel caso di piccole installazioni si può del pari prevedere una riinserzione automatica allorchè la temperatura discende al disotto di una certa cifra.

Alcune caldaie riscaldano l'acqua corrente e la loro potenza va da 100 a 300 Kilowatt (per le potenze superiori è consigliabile l'impiego di una batteria di caldaie). Per dare una idea delle quote d'ingombro riportiamo le dimensioni di un apparecchio del genere per 100 Kilowatt: 1.50 di altezza per 0.50 di diametro. Le caldaie di questo sistema sono principalmente impiegate per il riscaldamento dell'acqua nelle birrerie, tintorie, officine per la produzione di prodotti chimici e simili, alberghi, lavanderie, bagni, ecc. Se si vuole l'immagazzinamento dell'acqua calda, la caldaia può essere messa in comunicazione con un serbatoio di capacità appropriata e, se l'acqua è calcare, il suo riscaldamento entro il detto serbatoio può farsi facilmente a mezzo di un serpentino. Queste caldaie sono anche frequentemente impiegate per il riscaldamento centrale di immobili ed uffici nelle fabbriche e sono suscettibili di funzionare anche in combinazione con caldaie alimentate a carbone o a coke (disponendo semplicemente in parallelo le tubature relative).

Nelle caldaie elettriche di questo tipo il riscaldamento è ottenuto mediante un fascio tubolare assicurato a due piastre ed immerso in un semplice recipiente (isolato termicamente mediante un rivestimento calorifugo esterno) il quale è provvisto di una appendice tubolare nel punto più basso per l'immissione dell'acqua ed una nel punto più alto per l'uscita della medesima, di un rubinetto di spurgo inferiore e di valvola superiore per l'evacuazione dell'aria. Gli stessi radiatori tubolari che si chiamano anche radiatori immersi, possono altresì essere

(1) G. FEUCHEROLLES. - *La Science et la Vie.* - Gennaio 1920.

collocati nel recipiente destinato a contenere l'acqua calda (il che può pertanto permettere l'immagazzinamento di una grandissima quantità di calore) le cui pareti sono rivestite da uno spessore conveniente di calorifugo ostacolante le perdite termiche.

Un sistema che ha particolarmente compiuta la sua prova è quello del riscaldamento centrale con caldaia e serbatoio riscaldati durante la prima parte della notte, cioè fino alle quattro del mattino. È noto infatti che le Società produttrici di energia elettrica fanno pagare la corrente che forniscono agli abbonati molto meno cara durante questo intervallo di tempo, sopratutto quando le dinamo delle centrali sono azionate da turbine idrauliche. Appena il serbatoio ha raggiunta la temperatura massima ammissibile, un dispositivo automatico provoca la circolazione dell'acqua calda nel riscaldamento centrale, il che produce una conveniente elevazione di temperatura nei locali, mentre durante il giorno il riscaldamento è assicurato dal calore accumulato nel serbatoio. Se, quando fa freddo, questa quantità di calore è o diviene insufficiente, essa viene completata, sia bruciando un combustibile qualunque sotto la caldaia, sia aggiungendo una seconda caldaia elettrica di debole potenza. Questo riscaldamento centrale elettrico detto a distribuzione di calore ritardata, offre il vantaggio di non richiedere che serbatoi di dimensioni più ridotte di quelli che sarebbero necessari all'accumulazione di calore utilizzando, a questo effetto, tutta l'energia elettrica disponibile durante la notte.

Per questo scopo, della distribuzione cioè ritardata, si potrebbe con vantaggio sostituire l'acqua ordinaria della caldaia con dell'acetato di soda cristallizzato (contenente quattro equivalenti di acqua), il quale in ragione del calore latente necessario per la sua fusione immagazzina una quantità di calore utile quattro volte maggiore di quella dell'acqua. Esso infatti impiega circa nove ore per discendere da 75 a 40 gradi, mentre che, nelle stesse condizioni, l'acqua si raffredda della stessa quantità in due ore e mezza. Il riscaldamento sarebbe così perfettamente assicurato sino alla fine della giornata, anche con tempo freddo ed impiegando una caldaia di dimensioni ridotte. Gli apparecchi per la produzione di vapore non differiscono sensibilmente dai precedenti, ma i radiatori sono rinforzati per resistere alla maggior pressione alla quale sono esposti e sensibilmente ingranditi in ragione della produzione di vapore.

Queste caldaie elettriche possono essere collocate direttamente nelle officine, a condizione però che esse siano di una costruzione sufficientemente robusta per rapporto alla pressione di vapore onde eliminare qualunque pericolo di esplosione. Esse debbono potere sopportare una pressione uguale almeno ad una volta e mezza la pressione normale di servizio. Se questa per esempio è di 6 atmosfere occorrerà proporzionare gli spessori a 9 atmosfere ed eseguire le prove sotto 14 atmosfere. È facile poi prevedere un dispositivo automatico di disinserzione della corrente elettrica, sia quando la pressione raggiunge un certo valore, sia quando il livello dell'acqua nella caldaia è eccessivamente diminuito. Queste caldaie elettriche possono alimentare delle macchine a vapore o delle turbine ed essere utilizzate in gran numero di industrie. Esse forniscono particolarmente dei buoni risultati quando si tratta di ottenere in estate, il vapore necessario in piccole quantità per alcune fabbricazioni, ad esempio per l'appretto nelle fabbriche tessili, mentre che un'installazione di caldaie a vapore ordinarie lavorerebbe in condizioni pochissimo economi che data la quantità di vapore necessaria relativamente poco rilevante.

Un'applicazione interessante della caldaia a vapore elettrica è costituita dalla sua combinazione con una caldaia a vapore riscaldata mediante carbone. Quando si ha una grande quantità di energia disponibile durante la notte la si utilizza per il riscaldamento, mediante la caldaia elettrica, della caldaia principale che serve così da accumulatore di calore.

Allorchè la pressione massima di lavoro è raggiunta, si può, a mezzo di valvole automatiche di riduzione e di una valvola di troppo pieno, utilizzare direttamente ed efficacemente per il riscaldamento il vapore prodotto.

Un'altra applicazione assai pratica e raccomandabile consiste nel mantenere sotto pressione le caldaie normali durante la notte ed i giorni feriali a mezzo di radiatori amovibili. Questi non sono generalmente sufficienti a produrre vapore, dato che il calore che essi sviluppano è limitato, ma permettono di ottenere, per esempio, entro la mattinata, dell'acqua calda per i bagni o doccie o per altri usi.

Se si tratta di produrre semplicemente dell'aria calda, la corrente d'aria proveniente dall'estero viene diretta sul radiatore per mezzo di un ventilatore; per le piccole potenze (per esempio una installazione di essicatoi) si utilizza un radiatore avente la forma di spirale, mentre per le grandi potenze si impiegano dei radiatori costituiti da resistenze in una ghisa speciale avente un debole coefficiente di temperatura, le quali sono composte da un certo numero di elementi normali a seconda della potenza desiderata e della tensione di servizio. Per ottenere una migliore utilizzazione le resistenze debbono essere portate a 400 o 500 gradi; sovente, se si tratta di installazioni fisse, sono murate entro nicchie e servono sia per il riscaldamento di una abitazione privata, sia per installazioni di essicatoi, mentre se sono amovibili vengono accoppiate col ventilatore e racchiuse in un involucro di lamiera da una imboccatura del quale esce l'aria già riscaldata. Questi impianti possono rendere già dei grandi servizi in alcune industrie, sopratutto nelle fonderie, presso le quali il loro impiego non ha tardato a generalizzarsi.

Fino ad ora, per il disseccamento delle forme in terra, si utilizzavano dei piccoli fornelli trasportabili a coke i quali presentavano numerosi inconvenienti; viziavano l'aria della fonderia con grande pregiudizio della salute del personale, richiedevano una grande attenzione e facevano perdere tempo alle persone incaricate della loro accensione e di più si riempivano facilmente di scorie; inoltre le forme venivano sporcate dalle ceneri sospese e spesso bruciate. Tutti questi seri inconvenienti sono scomparsi coll'adozione dei forni elettrici.

Un'applicazione di questo metodo è particolarmente estesa in alcune fabbriche mediante utilizzazione di un forno trasportabile da 40 Kilowatt. L'aria per l'essicamento è prelevata dalla condotta per mezzo di un tubo in tela e l'energia elettrica è portata a mezzo di un cavo flessibile. L'essicamento delle forme si opera di preferenza durante la notte, senza grande sorveglianza, quando cioè si può disporre di una più o meno grande quantità di energia elettrica prodotta in condizioni favorevoli o pagata a buon mercato.

In numerose fonderie, specialmente in Svizzera, il riscaldamento elettrico è applicato ai forni fissi nei quali vengono disseccate le anime e le piccole forme. L'aria fredda si scalda preventivamente attraversando un doppio involucro e si evita così ogni perdita di calore migliorando il rendimento. Apparecchi simili sono poi stati impiegati in molti casi analoghi di essiccamento.

Questo radiatore, in combinazione col radiatore a spirale, si installa anche direttamente nelle macchine alle quali è necessario fornire del calore in un punto determinato ed allora si conformano in modo appropriato le resistenze in ghisa speciale. Così la loro applicazione a delle macchine da appretto scozzesi ha fornito eccellenti risultati, superiori a quelli prodotti mediante qualunque altro procedimento, come quello per esempio del riscaldamento a gas, in ragione della facilità di regolazione e della possibilità di produrre il riscaldamento nel punto voluto. Rispetto poi all'originario riscaldamento a vapore, trattandosi di minime quantità di energia, quali quelle necessarie per il disseccamento delle carte sensibili, della seta sottoposta all'appretto, ecc. il sistema in questione evita delle perdite spesso considerevoli. Infine per il riscaldamento dei locali, oltre a quello centrale elettrico con acqua, vapore od aria calda superiormente descritto, si

possono utilizzare dei radiatori con o senza accumulazione di calore.

Una interessante novità è costituita dal cosidetto riscaldamento lineare, ottenuto mediante semplici tubi, analoghi a quelli del riscaldamento a vapore a bassa pressione, attraversanti tutto lo spazio da riscaldare e nell'interno dei quali sono disposti dei conduttori elettrici costituiti da resistenze.

Se la disposizione è conveniente, con un piccolo dispendio di energia si può ottenere un grande sviluppo di calore; nessun punto remoto freddo od umido sfugge a questo trattamento, risultato questo particolarmente apprezzabile nell'industria tessile nella quale il personale soffre molto in causa dell'umidità. Un vantaggio importante risulta dalla temperatura superficiale ridotta di questi tubi, il che il fa raccomandare segnatamente per il riscaldamento dei locali industriali assai polverosi, quali le carderie.

Nelle grandi officine il riscaldamento mediante circolazione è particolarmente appropriato e si preconizza in modo speciale l'installazione di questo sistema nelle filature ove può anche servire d'inverno al riscaldamento dei locali ed eventualmente alla ventilazione, essendo regolabile il rapporto fra l'aria fresca e quella delle sale e non essendo poi esclusa la sua combinazione con un dispositivo per l'umidificazione dell'aria.

Per ciò che concerne il calcolo delle quantità di energia elettrica necessarie a seconda dei differenti scopi del riscaldamento, esso è facilissimo in numerosi casi, quando per esempio siano assegnate le quantità di aria o d'acqua da riscaldarsi e la temperatura richiesta. D'altra parte l'energia necessaria alla produzione di una quantità determinata di vapore è conosciuta e la perdita di calore può essere ricondotta entro stretti limiti mercè l'impiego di buoni isolanti. In altri casi la quantità di vapore precedentemente consumata può servire da termine di confronto, basandosi sui risultati forniti in installazioni analoghe. Si è ricordato precedentemente che 4 a 5 Kilowatt-ora equivalgono ad 1 chilogramma di carbone nel caso del riscaldamento centrale e per i forni a seccare da fonderia questo rapporto è di 4,5 ad 1. Nel caso del riscaldamento elettrico diretto, in sostituzione del riscaldamento a vapore in certi processi di fabbricazione, 2 soli Kilowatt-ora possono equivalere ad 1 Kg. di carbone. Il calcolo dell'ammontare del calore necessario per il riscaldamento degli ambienti da abitazione è soggetto a certe regole determinate che richiedono tuttavia numerose ipotesi. L'Ing. Rudgers si è particolarmente dedicato a computi del genere, computi ch'egli basa su di un nuovo metodo denominato «Metodo della curva di raffreddamento».

L'accumulazione di calore invece che a mezzo dell'acqua o dell'acetato di soda può essere anche realizzata con pianelle in pietra scaldate elettricamente ed altri liquidi come l'olio od il petrolio sono stati utilizzati, sia come accumulatori di calore, sia come mezzo di trasmissione del calore dalle pianelle all'acqua, ecc. Però l'impiego dell'olio presenta un grande pericolo dato che, oltre alla sua infiammabilità che può provocare degli incendi, è suscettibile di decomporsi ad una certa temperatura ed i gas cui dà luogo possono portare ad esplosioni, come già del resto è avvenuto.

Per quanto concerne la tensione elettrica da utilizzarsi per il riscaldamento essa non deve mai superare i 250 volt per i piccoli apparecchi e specialmente per quelli che sono trasportabili; nelle grandi installazioni si impiegano generalmente i 500 Volt. Tensioni più elevate non sono consigliabili nella maggior parte dei casi, in ragione del pericolo che ne risulterebbe per l'esercizio. Per la produzione di vapore si impiegano, a lato delle caldaie tubulari, degli apparecchi ad elettrodi che possono essere fabbricati con una grande facilità per qualche migliaio di Volt, senza tuttavia superare i 5000 Volt.

Secondo il Rudgers, più volte citato, la caldaia tubulare a vapore, con una tensione massima di 500 Volt, costituisce la soluzione più semplice e migliore. Un volume d'acqua sufficientemente grande è poi vantaggioso, in quanto che esso permette da un canto di immagazzinare l'eccesso di energia elettrica, spesso assai variabile, e d'altra parte di fornire il vapore in quantità parimenti assai diverse com'è necessario in molti casi ed in molte industrie. Il Rudgers termina il suo studio esaminando in quali casi il riscaldamento elettrico può essere applicato col maggior vantaggio e quali sono le spese che implica il suo impiego comparativamente a quelle che si incontrano col riscaldamento col carbone, questione certamente della massima importanza.

Le fabbriche che posseggono forze elettriche proprie e che non possono accumulare l'acqua durante la notte nelle vasche di carico o che lo possono fare solo in modo insufficiente sono in prima linea interessate a trasformare in calore le loro forze inutilizzate durante la notte, sia per la produzione ed accumulamento del vapore o dell'acqua calda, sia per il riscaldamento diretto dei locali di lavoro durante la notte. Il consumo di carbone destinato al riscaldamento verrà così ridotto al minimo durante il giorno ed il riscaldamento mediante il carbone potrà, per la maggior parte dei casi, essere soppresso durante le mezze stagioni. Durante l'estate, in molte fabbriche (specialmente nella Svizzera e negli altri paesi di montagna), sarà possibile di soddisfare alle domande di energia utilizzando con vantaggio, notte e giorno, la quantità di acqua, notevolmente esuberante, fornita dai corsi d'acqua alimentati dai ghiacciai.

Le economie di carbone ottenute in forza della soppressione completa di questo combustibile durante l'anzidetta stagione per uso delle caldaie a vapore, possono essere grandissime; si consideri al riguardo che molte fabbriche sono dotate di un'installazione centrale di caldaie a vapore di una importanza assai superiore al fabbisogno di calore per l'estate, in ragione di che l'impianto funziona con un rendimento ridottissimo.

Per ottenere, con una installazione centrale di caldaie a vapore, le piccole quantità di calore necessarie al riscaldamento di alcuni cilindri o di acqua ed alla cucina, ecc., in differenti punti di una fabbrica, si è spesso costretti, in ragione delle perdite considerevoli nella conduttura, a consumare cento volte più d'energia di quanto non sia necessario. Inoltre il calore, nei differenti punti considerati, non è utilizzato che per alcune ore, di guisa che le perdite per effetto dell'acqua di condensazione ecc., risultano ancora più grandi. In queste condizioni il prezzo dell'energia elettrica è messo fuori considerazione poichè anche facendo uso di una corrente destinata a motori (e per conseguenza di prezzo elevato) sarà sempre possibile ottenere il calore necessario in migliori condizioni di economia di quanto non si verifichi utilizzando il carbone.

Sarebbe perciò totalmente inesatto il confronto fra le spese dovute al riscaldamento elettrico con quelle richieste dal riscaldamento a carbone, prendendo ad esempio per base il prezzo di costo di 1000 calorie, ottenute per mezzo dell'una o dell'altra di queste due forme d'energia. Le medesime considerazioni s'impongono per il confronto di una macchina a vapore unica (con trasmissione e carico variabile) con un comando mediante motori elettrici individuali. Con questi la trasmissione è abolita e si può a volontà mettere in funzionamento od escludere dal medesimo ciascuna unità a seconda della richiesta di energia. Del pari il riscaldamento elettrico non consuma corrente che quando è in azione e quindi permette di eliminare le cospicue perdite di calore nei periodi estranei al servizio o quelle per la trasmissione nelle condutture tubulari, come ne è il caso col riscaldamento a vapore che presenta al riguardo molti punti deboli.

Come esempio pratico, un'officina per la filatura e tessitura della lana utilizzava, in estate, solamente per l'apprettatura, 400 chilogrammi di carbone al giorno; dopo l'impianto del riscaldamento elettrico non consumò più quotidianamente che 575 Kilowatt-ora. Ciò dimostra la superiorità considerevole in questo caso del riscaldamento elettrico dal punto di vista dell'utilizzazione dell'energia poichè teoricamente parlando a

400 chilogrammi di carbone corrisponderebbero circa 2400 Kilowatt-ora. Come si è ricordato da principio il rapporto tra il prezzo dell'energia elettrica e quello del chilogramma di carbone non ha sovente che una importanza secondaria. Installazioni del genere hanno avuto del resto la sanzione pratica in numerose fabbriche disponenti di forze idrauliche od alimentate da una rete di distribuzione di elettricità. Nel caso antecedentemente citato, mentre il riscaldamento a vapore delle apprettatrici era sostituito da quello mediante radiatori elettrici, il vapore necessario veniva prodotto in una caldaia elettrica.

Riassumendo, diamo un raffronto fra le spese relative: se il riscaldamento è praticato mediante coke e se il prezzo (franco fabbrica) di questo combustibile ammonta a lire 0,11, le spese totali compresevi l'accensione, la sorveglianza ecc., ascendono a lire 43,40; con del coke a lire 0,20 il chilogramma risultano di lire 70,80 e salgono a lire 84,10 se il prezzo unitario è di lire 0,24. Se il riscaldamento è operato elettricamente e se il prezzo per Kilowatt-ora (durante la notte) è di lire 0,03 le spese totali per 12 ore sono di 36 lire (escludendo qualunque aumento dovuto all'accensione, sorveglianza o a supplemento di salario per la pulitura) e se l'elettricità viene pagata in ragione di lire 0,04 il Kilowatt-ora le spese risultano pari a 48 lire, per salire a 60 lire se la tariffa porta a 0,05 lire il Kilowatt-ora.

Si costruisce ora una caldaia elettrica di dimensioni ridottissime (non più ingombrante di uno scaldabagno) dovuta all'Ing. Revel, caldaia che è suscettibile di fornire una grande quantità di vapore, sufficiente per alimentare una macchina a vapore o per soddisfare ai bisogni di vapore di una fabbrica. In grazia del suo ingombro, per così dire trascurabile, può essere sospesa ad un muro, rendendosi così particolarmente preziosa nelle piccole officine nelle quali lo spazio disponibile è limitato e, montata su treppiede può essere, grazie alla facile trasportabilità, installata ovunque.

E. G.

I raggi positivi

Su questo soggetto il prof. J. J. Thomson ha tenuto alla « Royal Institution » una serie di sei conferenze (1) nelle quali ha trattato di tutti i metodi elettrici per lo studio delle proprietà della materia.

A questi metodi dobbiamo la scoperta dell'elettrone che rappresenta attualmente una parte tanto importante in tutti i fenomeni fisici e chimici. Il conferenziere mostra come la teoria atomica sia stata difesa contro Ostwald mediante lo effetto prodotto dalla energia delle molecole individuali. L'importanza di questi metodi elettrici di ricerca è tale che, dal principio della guerra, essa ha condotto alla scoperta di nuove sostanze; di più è stato provato che l'uso di raggi positivi offriva il miglior mezzo per la determinazione dei pesi atomici. Il conferenziere si dilunga intorno ai mezzi usati per fare questa determinazione e ritiene che i risultati ottenuti sono molto importanti e dovuti senza alcun dubbio al fatto che è possibile di comunicare alla molecola una maggiore energia per via elettrica che per via chimica. Lo studio dei gas è reso anch'esso molto più facile per la stessa ragione.

La scoperta dei raggi positivi si deve a Goldstein che durante cinquant'anni si occupò del passaggio dell'elettricità attraverso i gas. Il conferenziere richiama i vari lavori eseguiti dal detto scienziato, il quale chiamava questi raggi: *raggi canale* (canalstrahlen); essi consistono nella circolazione di particelle che si spostano rapidamente portando ciascuna una carica positiva. Aston fece una interessante osservazione, che cioè in condizioni identiche, la scarica portava una corrente maggiore se il catodo era perforato invece di essere pieno e che la scarica era più brillante dinanzi ai fori. Il Thomson dà alcune spiegazioni di questo fenomeno; egli passa quindi a studiare quello che si indica col nome di « stanchezza » della quale si occupò recentemente il prof. Perin e secondo le teorie di quest'ultimo tratta la questione della fluorescenza e della fosforescenza.

I raggi positivi hanno la proprietà di rendere luminosi alcuni corpi che vengono a trovarsi sul loro percorso; questo fenomeno può essere utilizzato per tracciare la traiettoria dei raggi, p. es., sopra una lastra fotografica la quale presenta il grande vantaggio di conservare la traccia visibile di questa traiettoria; tuttavia il problema è del tutto diverso da quello della fotografia ordinaria, poichè l'effetto è dovuto all'urto di particelle cariche di elettricità e non all'azione della luce. Nel caso della fotografia ordinaria, la luce attraversa lo spessore totale della pellicola sensibilizzando così la totalità dell'argento; invece nel caso dei raggi positivi la quantità d'argento impressionata è così piccola che un semplice lavaggio della lastra ne distrugge l'effetto.

Per operare con questi raggi è dunque necessario usare lastre speciali nelle quali la pellicola sia sottile ma contenga una grande quantità di argento. Il Thomson si estende su questa parte del suo studio e mostra i risultati ottenuti con differenti lastre e ne discute le particolarità.

Per separare le diverse particelle si può utilizzare la proprietà del campo magnetico o del campo elettrico di deviare cioè inegualmente le particelle cariche e l'A. mostra come ha tratto profitto da questa proprietà. Dà anche una descrizione sommaria dei dispositivi che egli ha ideato a tale scopo e mostra una serie di fotografie coi risultati ottenuti, le quali confermano che le particelle descrivono delle parabole sotto l'azione delle forze elettriche o magnetiche; lo spostamento dovuto al campo è proporzionale a $\frac{1}{m v^2}$ vale a dire inversamente proporzionale all'energia cinetica della particella; più l'energia è grande più piccola è la deviazione, l'energia massima che la particella può ricevere dipende dalla differenza di potenziale tra l'anodo e il catodo; essa è la stessa per tutte le particelle e il più piccolo spostamento possibile è lo stesso per tutte; infatti tutte le parabole partono dalla stessa linea verticale.

Il metodo impiegato per ottenere la deviazione delle particelle cariche, descritto dal Thomson nella precedente conferenza è stato modificato da Aston in modo tale che le particelle della stessa specie, ma che si spostavano con differenti velocità, erano concentrate nello stesso punto della lastra; il risultato ottenuto viene mostrato con un diagramma. Questo metodo offre alcuni vantaggi, ma presenta anche alcuni difetti che il conferenziere mette in evidenza; malgrado ciò esso ha dato risultati soddisfacenti al conferenziere che lo ha applicato all'esame dei gas residui della distillazione dell'aria liquida, fra i quali il neon di peso atomico 20,2 sdoppiato in un gas di peso atomico 20 ed un gas di peso atomico 22.

Il conferenziere descrive altri processi di analisi dei raggi positivi mostrando molte fotografie e diagrammi.

Il Thomson chiude il suo ciclo di conferenze facendo osservare ch'egli, sviluppando il metodo di analisi mediante i raggi positivi aveva avuto la speranza di trovare un mezzo per determinare i pesi molecolari dei gas che si trovavano nel tubo di scarica. Questa speranza venne realizzata fin dalle prime esperienze; con una fotografia mostra i primi risultati ottenuti: i diversi corpi contenuti sono immediatamente separati e riconosciuti. L'A. termina segnalando le conseguenze che è possibile di trarre dall'uso di questo metodo.

(1) ENGINEERING. - 27 febbraio, 5 marzo, 12 marzo e 19 marzo 1920.

Nuova stazione radiotelegrafica Americana.

Si annunzia che a Long Island (N. J.) verrà prossimamente costruita una stazione radiotelegrafica che permetterà di comunicare con la Francia, l'Italia, la Polonia, la Scandinavia, la Germania e l'Argentina.

Per l'elettrificazione delle linee automobilistiche

Togliamo dalla Rivista *Industrie Ferroviarie e dei LL. PP.* questo interessante articolo dell'ing. A. Bossic.

Il Governo in una recente circolare ha imposto la riduzione dell'assegnazione della benzina alle Ditte esercenti pubblici servizi ed ai privati trasporti, ma ciò apporta immenso danno al movimento della nazione sia per i passeggieri che per le merci.

Ad eliminare ciò s'impone l'obbligo alle Ditte esercenti pubblici trasporti di elettrificare i loro servizi dal che ne scaturiranno immensi vantaggi.

Questa elettrificazione potrà essere fatta in due modi, secondo si presenti l'altimetria della strada da percorrere:

1) per le strade pianeggianti e fino al 5 o 6 % di pendenza, con vetture elettromobili ad accumulatore;

2) per le strade la cui pendenza varia dal 5 al 14 %, con vetture elettriche a trolley (filovia).

Questa applicazione è destinata ad un successo sollecito, ora che dal lato tecnico sono stati smossi gl'inconvenienti di fabbricazione che presentavano diversi anni or sono le vetture.

Già da tempo, negli Stati Uniti, trovansi in funzionamento circa 8500 veicoli elettrici su 15000 veicoli iscritti.

Nel suaccennato numero di vetture elettriche, il maggiore è rappresentato da vetturette automotrici di un tipo speciale, il quale viene a preferenza utilizzato dalle signore americane nei loro giri in città, per fare acquisti o per andare a teatro. La vetturetta, giunta a destinazione, resta chiusa in istrada finchè la proprietaria non ritorni; così fanno anche il commerciante ed il professionista.

La carica della batteria per queste vetture private ha luogo nella più vicina centrale elettrica.

Le officine elettriche americane, che assumono la carica e la manutenzione delle batterie, si studiano di procurare ai clienti le maggiori comodità; dietro avviso telefonico fanno ritirare la vettura dal personale proprio, caricano la batteria, visitano e lavano la vettura, e tutto in modo che ad una nuova chiamata la vettura possa essere tosto recata alla porta del proprietario.

Queste vetturette elettriche trovano largo impiego anche per i medici che giornalmente compiono determinati giri attraverso la città.

Esse hanno il vantaggio, sopra ogni altro, di rendere il proprietario completamente indipendente dallo chauffeur.

Più larga applicazione non solo in America, ma in Germania ed in Austria, ha avuto il trasporto automobilistico elettrico sia per passeggieri in servizio pubblico che per merci.

Un importante coefficiente della superiorità dell'automobile elettrico in confronto a quello a benzina è che, in grazia della sua semplicità di costruzione, lo può guidare un qualunque operaio che sia appena un po' istruito. Anche un semplice apprendista in pochi giorni potrà acquistare la conoscenza del veicolo; riuscendo così l'impiego di un personale che non può avere se non pretese limitate e che si adatta nello stesso tempo a compiere il servizio di carico e scarico dei materiali trasportati.

Invece chi guida una vettura a benzina, deve possedere una istruzione speciale, e sono di fatto per la maggior parte meccanici quelli che vi si prestano e di conseguenza pretendono uno stipendio notevole pur curandosi soltanto del veicolo.

Premesso tale coefficiente importantissimo, che rende assolutamente superiore l'automobile elettrico a quello a benzina, per la sua semplicità, bisogna tuttavia tener calcolo anche dell'elevatissimo consumo di benzina che questo ha in confronto di quello elettrico.

La spesa di benzina di un automobile a 25 o 30 posti, per un percorso di 50 km. ammonta ad un minimo di lire 56.60, calcolando appena il consumo di gr. 300 di benzina per cavallo-ora, al prezzo di circa L. 3.80 al kg. giusta aumento 31 marzo decorso; mentre un carro elettrico nelle medesime condizioni di posti e di percorso ha un consumo di circa kw 18 circa, che al prezzo massimo di lire 0.30 il kilovat, segna una spesa di sole lire 5.40!!

A questa differenza enorme il consumo tra la benzina e la corrente elettrica bisogna aggiungere quella del lubrificante, che ha anche una parte importante nell'automobile a benzina, e che corrisponde alla proporzione di 10 a 1 in confronto dell'automobile elettrico, non tenendo calcolo della forte spesa annua di manutenzione del meccanismo dell'automobile a benzina.

Questi soli dati bastano anche ad un profano perchè possa chiaramente vedere la grandissima convenienza del servizio elettrico, al quale nessun'altra macchina vi può stare a confronto. La nostra terra abbonda di carbone bianco; in tutta la penisola si trovano linee elettriche che s'intersecano per modo che ovunque si può attingere energia elettrica a bassissimo prezzo.

L'Amministrazione delle poste di Milano ha adottato questo servizio fin da quando le vetturette lasciavano ancora a desiderare; ora il Ministero delle Poste pensa a provvedere anche per le altre città di Italia.

A Chicago corrono ora circa 3000 vetture elettriche, ed in una piccola città come Chlahoma vi sono 400 elettromobili, a Boston poi si calcola una vettura elettrica per ogni 150 abitanti.

In Italia molte linee elettriche di trasporti per la loro posizione altimetrica sono a filovia, e ben poche sono le vetture elettriche ad accumulatori. Nel meridionale tali sistemi sono ignorati.

Da indagini fatte per conoscere perchè mai l'elettromobilismo in America abbia avuto immensi successi, è risultato che fino da principio tutte le classi interessate si agitarono e propugnarono l'uso di queste vetture appena che si rilevò quali enormi vantaggi esso offrisse.

Oggi a noi incombe un obbligo maggiore: non solo dobbiamo riconoscere l'utilità di questo sistema, ma anche in eguali proporzioni di spesa bisogna abbandonare completamente l'uso dell'automobile a benzina per emancipare lo Stato dall'esportare oro, e propugnare vieppiù l'impiego dell'energia locale che alla economia nazionale ed a quella privata apporta il benessere finanziario.

Il generalizzarsi della trazione elettrica con vetture elettromobili rappresenta un carico ideale anche per quelle officine elettriche, che trovansi sul percorso, perchè per esse questo serve a migliorare il rendimento dell'officina stessa, utilizzando per la carica degli accumulatori le ore notturne e così colmare quelle valli dei diagrammi di carico.

Questa breve esposizione sul campo di azione delle elettromobili, sia ad accumulatori che a trolley (filovia), non può esaurire il vasto tema, ma soltanto accennarlo per dimostrare quale importanza hanno le vetture elettriche per il traffico passeggieri e merci, e quant'altre applicazioni esse possono trovare, grazie alla loro sicurezza, semplicità e pulizia, nonchè alle qualità che le distinguono facendole emergere fra ogni altro sistema. Ai tecnici incombe in quest'ora gravissima l'obbligo di rendere noto alle generalità questo campo di studio, spiegando loro quale è il fine che deve raggiungere l'industriale italiano in questo momento grave per le finanze della nazione, cioè quello di eliminare questo carburante (benzina) sostituendolo coll'energia elettrica, apportando in tal modo non solo utilità ai propri interessi, ma contribuendo nel contempo a sgravare lo Stato dall'importare prodotti esteri, in modo che la economia nazionale, ne risenta benefici vantaggi.

Limitazioni all'importazione della gomma elastica e dell'amianto in Germania.

Una notificazione del Ministro dell'economia dell'Impero, pubblicata ed entrata in vigore il 19 settembre 1919, ha disposto che l'importazione delle seguenti merci non sia consentita senza uno speciale permesso della competente autorità:

Gomma elastica, guttaperca e balata, greggie o depurate; loro cascami e parti usate di lavori delle anzidette materie.

Amianto, greggio ed anche macinato; fibre di amianto, anche depurate.

Le risorse metallurgiche e minerarie in Russia.

Togliamo dal *Bulletin R. G. E.* del 3 luglio scorso: Il Kovaloff, un ingegnere di miniere che durante lunghi anni ha diretto uno dei principali centri minerari della Russia, ha fatto una comunicazione all'«Association of Russian Engineers for relief of Russia» nella quale ha esposto dati molto interessanti sullo avvenire della metallurgia in Russia. Crediamo interessante darne un riassunto.

Quantunque questa industria abbia fatto dei progressi durante il periodo 1909-1913 e che la produzione della ghisa sia stata portata da 3,240,000 di tonn. a 5,040,000, pure il consumo del ferro e dell'acciaio era assai scarso in Russia rispetto a quello degli altri paesi.

Ciò dovrà cambiare quando questo grande paese potrà procedere alla sua ricostruzione, che secondo il parere del Kovaloff, avverrà in un'epoca abbastanza prossima.

Attualmente la popolazione rurale della Russia si trova in condizioni prospere: essa ha bisogno di un materiale agricolo considerevole e le richieste affluiranno non appena i trasporti saranno riorganizzati. Intanto dovranno riattarsi le ferrovie, linee e materiale fisso, materiale mobile (locomotive e vagoni); così pure dovranno costruirsi nuove linee e di queste non meno di 5,500 Km. per poter ottenere un miglioramento reale della situazione economica russa. Inoltre i grandi centri urbani nella Russia centrale e nella Siberia mancano di locali.

Nel 1910 si calcolavano a 2,200 milioni di tonn. le riserve dei minerali di ferro in Russia, soltanto per i giacimenti esplorati. Questa cifra è inferiore alla realtà, specialmente per quanto riguarda le riserve della Siberia e degli Urali, senza contare i giacimenti di minerali di qualità inferiore, che si trovano numerosissimi nel nord e nel cento della Russia. La produzione della ghisa e dell'acciaio è attualmente insufficiente per rispondere ai bisogni urgenti e durante i primi anni di ricostruzione economica sarà necessario ricorrere, malgrado le difficoltà di trasporti, alla importazione del materiale ferroviario, di macchine e strumenti agricoli e di tutti gli oggetti necessari agli usi domestici. La situazione cambierà rapidamente sviluppando i centri siderurgici esistenti, e procedendo a nuovi impianti. I capitali che saranno dedicati a questi lavori, troveranno certamente un largo guadagno. Sotto questo punto di vista le regioni manifatturiere della Russia meridionale e degli Urali presentano un interesse particolare. Difatti l'industria siderurgica si è andata maggiormente sviluppando nella Russia meridionale. Le sue acciaierie e i suoi alti forni sono alimentati coi minerali della regione di Krivoi Rog ove ogni anno, si scoprono nuovi giacimenti. Detti impianti potranno anche utilizzare i giacimenti della penisola Kertch: il minerale che vi si estrae è di qualità inferiore ,ma distribuito in strati larghi e profondi e potrà essere mescolato a quello di Krivoi Rog.

Il bacino carbonifero del Donetz è in pari tempo una riserva preziosa; si ritiene che le sue risorse in carbone raggiungano più di 55 miliardi di tonn., di cui 18 miliardi atti alla fabbricazione del coke metallurgico. Malgrado l'intenso sfruttamento di questo bacino dall'epoca della sua scoperta, si sono estratte al massimo solo 300 milioni di tonn. ossia meno del 2 per cento della loro ricchezza totale. Si ha poi il vantaggio che, appunto nella Russia meridionale, la rete ferroviaria è la più sviluppata. La Russia meridionale si presenta dunque quale sorgente incomparabile di approvvigionamento per il primo periodo di ricostruzione del paese.

In ordine di importanza l'Oural è il secondo centro siderurgico della Russia: esso possiede dei giacimenti valutati a 400,000,000 di tonn. di un minerale di ferro purissimo e molto fusibile senza contare quelli che si troverebbero nelle immense distese ancora inesplorate del Sud dell'Oural. Disgraziatamente questa regione non possiede carbone coke per alti forni. La fusione si fa esclusivamente con la legna; la ghisa così ottenuta dà un acciaio di qualità simile a quelli di Svezia. Ma l'Oural manca anche di strade ferrate, e questo fatto impedisce di esplorare i ricchi giacimenti di magnetite della Montagna Magnitnaia, di Komorovsky e di Zigazinski. Con una linea da Magnitnaia a Sterlitamak si può assicurare uno sbocco e questi giacimenti facilitando l'impianto di un gran numero di nuove acciaierie. Sarebbe necessario che il minerale dell'Oural venisse fuso mediante il carbon coke della Siberia occidentale e ciò sarà possibile soltanto quando la linea ferroviaria della Siberia meridionale sarà terminata e prolungata verso l'Est. I bacini carboniferi d'Ekivastonski e di Kouzniestzki, soprattutto quest'ultimo che è tanto importante quanto quello del Donetz, daranno una era di prosperità eccezionale ai ricchi giacimenti dell'Oural.

Stabilimenti metallurgici potranno anche sorgere in Siberia e nel Caucaso; quest'ultimo paese sembra più ricco in minerali di rame, di zinco, di piombo e di argento che non in minerali di ferro; si conoscono tuttavia due giacimenti di ematite al 60 % uno presso Tiflis e l'altro molto ricco in magnetite a 20 miglia da Elisabetpol. Giacimenti di carbone adatti alla fabbricazione del coke si trovano presso il Mar Nero a 25 miglia da una linea ferroviaria e potrebbero essere collegati ad essa con un raccordo. Alcuni giacimenti di minerale di magnetite a 68 % si trovano presso i bacini carboniferi di Koutznietsky nella Siberia occidentale; società industriali saranno spinte a fondarvi delle centrali.

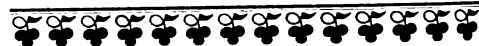
Al limite della Steppa dei Khirgisi potrà venire sfruttato un minerale di magnetite al 60-65 % con del coke di miniere vicine.

Altra serie di giacimenti di ferro magnetico si estendono nelle pendici orientali di Kouznietszy e più lontano nelle steppe Minuzmsk ed all'est dello Yenissey.

Altre se ne trovano nella provincia di Irkousk ed al nord della linea Transiberiana lungo il fiume Angara che scorre in prossimità di detta linea a poca distanza dal bacino carbonifero di Cheremhovsky: questa via fluviale potrebbe essere impiegata a tale scopo.

Finalmente un grande centro metallurgico potrà sorgere nella provincia marittima presso la baia Olga e la baia Saint-Vladimir.

Così che la Siberia, pur avendo dei bacini minerarii ancora così poco esplorati, sarà chiamata ad uno sviluppo industriale sicuro specialmente nell'industria metallurgica.

Concludendo, la Russia ha abbondanti risorse per poter creare una industria nazionale del ferro e dell'acciaio alla quale non tarderà di far appello per risollevare la sua vita economica.

Rivista della Stampa Estera

Casi interessanti di registrazioni grafiche (1).

I grafici permettono di interpretare i dati ricavati da un fenomeno. I registratori elettrici sono i testimoni del rendimento di una officina e permettono da soli di rendersi conto della marcia delle macchine, ora per ora e del tempo che si perde alla cessazione e alla ripresa del lavoro. Uno dei grafici presentati dall'A. mostra le variazioni di lavoro di un forno elettrico. Le variazioni eccessive sono dovute a corti circuiti prodotti temporaneamente da detriti metallici che passano fra gli elettrodi. La registrazione dei fenomeni interni del forno elettrico permette di condurre l'operazione con la più grande precisione.

Altri grafici ottenuti dal lavoro delle macchine di una fabbrica di automobili, mostrano chiaramente che al mattino sono stati impiegati circa 45' prima che il lavoro sia diventato normale e che un'ora prima della cessazione del lavoro,

(1) *Electrical Review* - Chicago, 13 dicembre 1919.

già gli operai cominciavano a rallentare.

La registrazione del rendimento delle generatrici è prezioso anche in una centrale elettrica. Così in una officina il fattore di potenza era dell'85 % durante la notte e verso le ore 4 e 45' raggiungeva l'87 %; verso le ore 6 e 30' scendeva a circa il 57 %. Si rimediò a questo inconveniente introducendo un condensatore sincrono che manteneva il fattore di potenza vicino al 95 % durante il giorno.

Concludendo si può dire che i grafici danno delle indicazioni precise riguardo all'andamento di una impresa e permettono le correzioni necessarie.

Linee telegrafiche sotterranee e sottomarine in Inghilterra. (1)

L'A. dà anzitutto le caratteristiche dei cavi sotterranei inglesi, quindi esamina dal punto di vista matematico le condizioni di impianto in duplex e il valore da darsi alle linee artificiali; questi calcoli portano successivamente sulle linee unifilari e sui circuiti bifilari.

Egli dà un certo numero di schemi degli impianti duplex costruiti sia in differenziale sia a ponte di Wheatstone. Studia in seguito il cavo imperiale che collega l'Inghilterra al Canadà e che è riunito direttamente a Londra con un cavo sotterraneo lungo 339 miglia. L'impianto duplex di Londra è una combinazione dei due montaggi, differenziale e a ponte di Wheatstone. I telegrammi trasmessi da Londra sono ripetuti a Penzance, come pure a Tayal (Azorre) mediante un relais Dipper (relais a liquido) consistente in un'asta di contatto sospesa (o montata sopra un pernio) che termina con un filo finissimo che può immergersi in un liquido elettrolitico. Con questo relais si può impiegare qualsiasi tipo di ricevitore, per es., un siphon recorder sostituendo i siphon con due conduttori metallici suscettibili di un movimento di va e vieni sotto l'azione della bobina del ricevitore. Le estremità dei due conduttori, allo stato di riposo, si trovano a poca distanza da un liquido conduttore (p. es., acido solforico).

Le oscillazioni prodotte nella bobina ricevitrice si trasmettono alle aste che oscillando mettono in azione l'uno o l'altro circuito di un ricevitore differenziale. Questo relais è dotato di grande sensibilità.

Si adopera anche il relais Orling-Jet, caratterizzato da una grandissima sensibilità e grande periodo prodotto da una sospensione molto tesa. Ne risulta che l'ampiezza della vibrazione è molto piccola così che la bobina non si trova mai fuori della regione nella quale il campo magnetico è costante; per conseguenza, la deformazione che dà i più grandi angoli nei quali essa si muove, viene eliminata. Una leggera deformazione viene introdotta dal siphon recorder, ma può essere trascurata. Durante queste esperienze l'Orling osservò che un getto di acqua finissimo viene deviato, quando la punta di un ago tocca la sua superficie e che i movimenti angolari di questo getto sono ampliati in grande misura rispetto a quelli dell'ago. Una bobina ordinaria di un recorder per cavo è tesa fortemente in un campo magnetico d'intensità moderata; essa porta un braccio rigido di alluminio lungo 30 mm.; una delle sue facce ricoperta di cera viene a toccare il getto d'acqua leggermente acidula e salata. Questo getto è costante e i suoi movimenti angolari sono intieramente comandati dalla bobina ricevitrice. Al di sotto, a 20 mm. dal braccio, vi è un cono di celluloide, sul vertice del quale il getto d'acqua cade dividendosi in due parti. Durante il funzionamento del relais il getto d'acqua resta sempre a cavallo al cono, ma gli impulsi comunicati al getto d'acqua fanno si che cola più acqua da un lato che dall'altro sulle pareti del cono, in modo che le generatrici del cono in fondo alle quali colano le parti del getto liquido, formano due lati del ponte di Wheatstone; l'altro paio di lati del ponte è formato da due resistenze fisse; in pari tempo sulla diagonale del ponte si trova inserito un siphon recorder ed una batteria locale, come nel dispositivo usuale di un ponte. L'azione di questa bilancia elettrica è doppiamente differenziale per il fatto che la sezione del filetto d'acqua diminuendo da un lato, la resistenza aumenta, mentre dall'altro lato la sezione del filetto d'acqua aumenta ciò che diminuisce la resistenza.

Un tronco di linea artificiale è messo in serie con un circuito locale di Recorder, con le superfici induttive connesse come uno shunt. Questo dispositivo rende selettore il circuito locale per il fatto ch'esso separa e registra i segnali telegrafici e in pari tempo elimina le correnti parassite di natura rapidamente variabile, le quali, senza di ciò, interferirebbero coi segnali rendendoli illeggibili.

Questo relais può funzionare con esattezza a grandi velocità.

(1) *Ann. des Postes, Teleg. et Teleph.*, marzo 1920. — *R. G. E.*, 19 giugno 1920.

Proprietà fotoelettriche delle sottili foglie di metallo.

Compton e Ross studiando le proprietà fotoelettriche delle sottili foglie di oro e platino formulano (1) le conclusioni seguenti:

Gli elettroni eccitati fotoelettricamente all'interno di un metallo perdono la loro energia cinetica iniziale in seguito a catastrofi o collisioni piuttosto che per causa di un processo graduale od una serie di deboli perdite di energia.

La distanza media che un elettrone può percorrere prima di perdere la sua energia per effetto di una di queste collisioni non dipende dalla velocità iniziale; essa è dello stesso ordine di grandezza della distanza fra gli atomi. È perciò probabile che gli elettroni perdano almeno la maggior parte della loro energia cinetica per effetto del loro incontro cogli atomi e che essi possano persino essere privati intieramente della loro libertà in questi incontri.

Le misure indicano un libero percorso medio di $2,67.10^{-7}$ centimetri nel platino e $5,0.10^{-7}$ centimetri nell'oro.

Le foglie di platino di spessore inferiore ai $2 \mu\mu$ e quelle d'oro di spessore inferiore agli $8 \mu\mu$ risultano imperfettamnete conduttrici in conseguenza dell'esistenza di regioni isolate le quali non sono in contatto elettrico colla parte principale del foglio.

Le foglie di platino sembrano dunque più omogenee che le foglie d'oro.

Il piccolo potere di penetrazione degli elettroni emessi fotoelettricamente rende estremamente improbabile che si possa spiegare l'emissione termoionica dei metalli considerandola come un effetto fotoelettrico dell'insieme del metallo sotto l'influenza dell'irraggiamento integrale corrispondente alla temperatura del metallo medesimo.

E. G.

(1) Compton e Ross. *Physical Review*, maggio 1919. — *Revue Générale des Sciences*, 30 novembre 1919.

Abbattimento di rocce mediante l'arco elettrico o il cannello ossidrico. (1)

In questo articolo vengono esposti i risultati di prove eseguite negli Stati Uniti circa un nuovo sistema di perforamento dei tunnel.

È stato provato che, spostando la fiamma di un cannello ossidrico o di un arco elettrico, con una data velocità, tenendoli a contatto con un blocco di materia rocciosa, la pietra subisce degli sfarzi risultanti dalla ineguale dilatazione delle sue diverse parti: da ciò proviene il disgregamento della roccia stessa.

Quando si tratta la roccia con l'arco elettrico, è necessario che la fiamma sia proiettata ad una certa distanza dal punto di origine dell'arco e, sotto questo punto di vista, l'arco a corrente trifase è quello che dà i migliori risultati. È stato riscontrato che la migliore densità di corrente da adottare era di 44 amp. per cm² per una durata di utilizzazione inferiore o eguale a 30 minuti e di 22 amp. per cm² solo per un funzionamento continuo.

I carboni impiegati avevano un diametro di 5 mm. circa. Con una tensione

(1) *Engineer*, 18 luglio 6 marzo 1920.

intermedia di 40 volt ed una intensità di corrente di 450 amp. per fase, si ritraeva un peso di roccie di 450 g. circa al minuto e il prezzo di costo del processo raggiungeva presso a poco 5,5 centesimi per kg. Con l'arco a corrente continua, a 30 volt e 500 amp. si aveva lo stesso rendimento, con un prezzo per kg. di soli 28 millesimi (il cambio supposto alla pari).

Prove pratiche dei forni elettro-metallurgici.[1]

L'A. prescrive di far subire ai forni elettrici, che devono servire in metallurgia, una serie di prove che possono dividersi in tre prove distinte: 1° prove preliminari; 2° prove d'intensità; 3° prove di funzionamento corrente. Le prime sono destinate ad assicurare un servzio senza incidenti nè interruzioni. Quando la marcia è soddisfacente le prove di intensità permettono di determinare le migliori condizioni possibili di funzionamento secondo le regole del contratto di consegna. A questo punto si determinano esattamente tutti i coefficienti e tutti i fattori sperimentali che interessano la regolarità della marcia e l'economia del forno. Se le prove precedenti non hanno rivelato alcun difetto abbastanza serio per determinare la messa fuori servizio del forno, esso può essere messo in carica come gli altri forni dell'impianto e lo si sottopone allo stesso regime degli altri durante un periodo di osservazione che può durare almeno un mese.

Per il suo uso è bene attenersi in seguito alle stesse regole come per gli altri apparecchi. L'A. correda il suo studio con diagrammi che indicano per un dato forno, la distribuzione dell'energia tra i tre elementi seguenti: 1° energia utile o calore assorbito dal metallo. 2° energia che va a coprire tutte le perdite (irradiamento ed altre); 3° energia immagazzinata sotto forma di calore nell'apparecchio.

(1) *Metall. and Chemical Eng.* 15 sett. 1919. — *R. G. E.*, 19 giugno 1920.

Notizie varie

Elettrificazione della linea del Gottardo.

La sezione Göschenen-Airolo (25 Km.) comprendente il tunnel è già trosformata a trazione elettrica; la sezione nord, da Erstfeld a Göschenen (46 Km.) viene già esercitata elettricamente; la sezione sud da Airolo a Biasca (73 Km.) agirà in settembre e l'ultimo tronco Biasca-Bellinzona (19 Km.) sarà terminata probabilmente alla fine dell'anno.

Le locomotive elettriche, costruite dalla Brown-Boveri portano 4 motori a corrente alternata monofase a 15,000 volt alla frequenza 16 2/3 p. al secondo, 540 HP. La velocità massima è di 75 Km. all'ora: il peso delle vetture è di tonnellate 152,6, di cui 58 tonn. per la parte meccanica.

Il governo federale si propone di elettrificare tutte le linee ferroviarie dello stato non appena le circostanze lo permetteranno. L'operazione dovrà durare al massimo 20 anni.

Durante i prossimi dieci anni, si conta di trasformare la linea da Zurigo a Ginevra per Olten, Berna, Friburgo e Losanna. L'elettrificazione della sezione Zurigo-Berna si effettuerà dal 1922 al 1924 e quella della sezione Berna-Losanna nei due anni successivi.

Il manganese in Italia.

Togliamo dal Giornale *Il Sole*:

Il Bollettino di notizie commerciali del Ministero di Industria e Commercio nel numero di gennaio scorso segnalava la ripresa dell'esportazione di minerale di manganese caucasico dai porti di Batoum e Poti, diretta in Inghilterra e Stati Uniti. Alla notizia faceva seguito un comunicato augurante all'Italia di avvalersi di tale minerale per la produzione siderurgica nazionale.

Ci è gradito ricordare, a malgrado dell'ignoranza del sullodato Ministero della produzione nostrana, che l'Italia possiede e produce minerale di manganese in quantità non solo sufficiente ai bisogni interni, ma tale da consentire possibilità di esportazione. Tale minerale raggiunge agevolmente il grado di purezza di quello caucasico, ed è usato già normalmente per la produzione delle leghe manganesifere al forno elettrico.

Per chi non ne fosse informato cito, oltre alle antiche miniere dell'Elba, che sono forse le più difficoltose per l'estrazione, quelle di Sestri Ponente, di Borghetto (Spezia), di Cicagna (Chiavari), e di particolare estensione quelle di Bargone (Sestri Levante), che fatte conoscere e messe in valore dalla guerra, possono oggi, con i loro impianti di sfruttamento moderni, fronteggiare qualsiasi richiesta nazionale od estera.

È da augurarsi che il Governo, anzichè suggerire la produzione estera, la cui importazione aggraverebbe la crisi dei cambi, pensi seriamente a favorire quella nazionale, occupandosi almeno dei trasporti e facendo circolare i vagoni anzichè lasciarli immobili nelle stazioni alla mercè dei malintenzionati.

Preparazione del magnesio mediante l'elettrolisi.

G. D. Seward ha brevettato fin dallo ottobre dello scorso anno un processo per la preparazione elettrolitica del magnesio. Come elettrolita fuso si impiega una miscela di fluoruro di magnesio ed altri fluoruri, avente la seguente composizione in peso: 55 parti di fluoruro di magnesio 4 parti di fluoruro di sodio e 40 parti di fluoruro di bario.

Si ottiene così un bagno di grande densità (d = 4,10 a freddo). La temperatura alla quale si mantiene questo bagno in fusione è di 900 a 1000° cent.: tale temperatura si ottiene con una densità di corrente catodica di 400 amp. per 9,3 dm. Gli anodi di carbone sono immensi nel bagno, i catodi di ghisa sono al di fuori del prolungamento degli anodi e sporgono verso l'alto terminando in punta per facilitare il gocciolamento del magnesio fuso verso la superficie del bagno ove si raccoglie. Sul bagno in fusione si colloca dell'ossido o del carbonato di magnesio che si va disciogliendo man mano nel bagno rigenerando il fluoruro di magnesio evitando così le esalazioni di fluoro. Questo strato di ossido protegge anche gli anodi da un attacco troppo rapido alla superficie del bagno. Al di sopra dei catodi alcuni serpentini di raffreddamento formano una crosta fissa locale di elettrolita soledificato sufficiente per evitare l'ossidazione all'aria del magnesio sospeso nel bagno.

Stazioni radiotelegrafiche in Cina.

La Società Marconi, d'accordo col governo cinese, ha istituito una filiale col capitale di 700,000 lire per l'impianto di stazione radiotelegrafiche in Cina.

La metà del capitale viene fornita dal governo cinese e l'altra metà dalla Compagnia Marconi.

Ondometro tascabile per telegrafia senza fili.

Questo apparecchio è stato costruito dalla ditta Lorenz-Werke di Vienna; esso misura cm. 20 × 7 × 10 e permette di misurare le onde hertziane comprese tra 50 e 6000 metri. Esso comprende un condensatore a quadrante delle bobine di induzione ed un circuito detector con telefono.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX. n. 12, 1920.

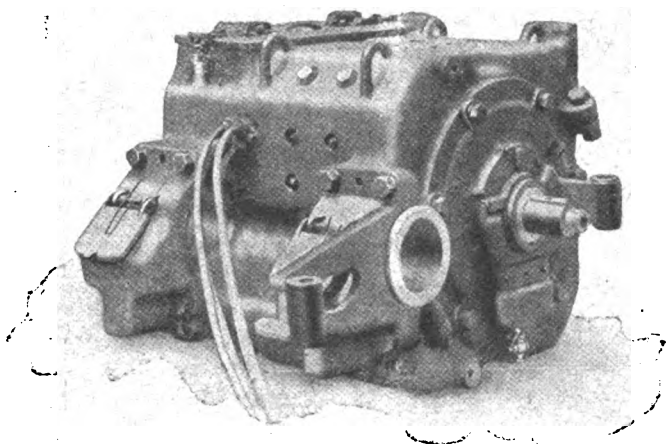
Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali

GUARNIZIONI "MAFFIT"
PER VAPORE - ACQUA - GAZ
MANIFATTURE MAFFI
ARTICOLI TECNICI E FORNITURE INDUSTRIALI
VIA FELICE CASATI · 17 · MILANO · VIA SETTALA · 11 bis
TELEFONI - 20-344 = 21-353 = TELEGRAM MANIFATTURE MAFFI

TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI

SEDE IN MILANO – Via G. De Castillia 21

RAPPRESENTANZA: **Soc. Elettrodinamica - Milano,** Via Principe Umberto, 28

UFFICI a: **TORINO, GENOVA, VENEZIA, ROMA, FIRENZE, PALERMO NAPOLI, ANCONA, CATANIA, CAGLIARI, BOLOGNA, TRIESTE**

Motore di trazione a corrente continua.

MACCHINE ELETTRICHE

Motori - Generatori - Trasformatori

SISTEMI BREVETTATI

per Impianti di Estrazione, di Sollevamento per Laminatoi

MATERIALI DI TRAZIONE ELETTRICA

Locomotori - Automotrici

Motori e Controller speciali per Vetture tramviarie

Linee di contatto

Illuminazione elettrica dei treni (brevetto)

VEICOLI **DIESEL** ELETTRICI

Turbine a vapore BROWN BOVERI PARSONS

O. R. I. - OFFICINE RIUNITE ITALIANE - BRESCIA

Società Anonima - Capitale versato L. 1.500.000

Antiche Ditte: Ing. G. CONTI & C. - CESCHINA, BUSI & C.

Turbine idrauliche di qualunque tipo e sistema.

Regolatori servomotori di precisione.

Saracinesche - **Valvole** - **Scarichi** equilibrati.

Pompe a pistone e rotative, alta e bassa pressione

Esposizione internazionale di Torino 1911

GRAN PREMIO

FORNI ROVESCIABILI

INVICTUS E ALM

per fusioni BRONZO - OTTONE - RAME - ALLUMINIO ecc.

Tipi da:

50 - 100 - 175 a 400 Kg.

di capacità

In funzione da anni presso i più importanti Stab. d'Italia, R. Arsenali e Officine dello Stato

CUBILOTS meccanici

per piccole industrie

VENTILATORI CENTRIFUGHI

Costruzioni Meccaniche

LUIGI ANGELINO-MILANO

SEDE: Via Scarlatti, 4 - Telef. 21-218

* * * * * * *Brevetti L. Angelino.* * * * * * *

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 13. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Luglio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

// L'Elettricista

ANNO XXIX. — ROMA 1° Luglio 1920 — SERIE III. VOL. IX. NUM. 13.

Direttore: **Prof. ANGELO BANTI** | **Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47** | **Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20**

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**
„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**
Un numero separato **L. 1. —** *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

SISTEMA TELEGRAFICO MULTIPLO STAMPANTE "BIANCO"

Smaltendo il lavoro di quattro impiegati è servito da due impiegati. È dotato di sincronismo e di isocronismo.

L'isocronismo è superiore a quello del telegrafo Baudot, perchè è stabilito dal funzionamento indipendente dell'organo trasmittente da quello ricevente le cui velocità poi sono parificate da un nuovo organo intermediario che non altera le resistenze nè i giri dell'organo motore.

Così, se *a*, fig. 1, è l'organo motore esso avrà sempre una prestabilita velocità che giammai sarà modificata durante l'esercizio dell'apparato e conseguentemente avrà ragione di conservare la propria caratteristica di velocità resa più perfetta dalla riduzione massima di tutti gli attriti.

Sappiamo che i cronometri sono le macchine isocrone più perfette, e ciò per due fondamenti dati:

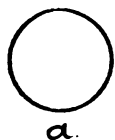



Fig. 1.

1° l'organo regolatore della forza motrice, il bilanciere, una volta entrato in funzione non viene più mosso dalla mano umana. Invece nella maggioranza delle macchine telegrafiche e nella Baudot in ispecie, è un continuo avvitare e svitare delle massette del regolatore;

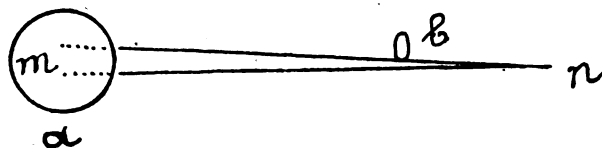



Fig. 2.

2° i perni, gli assi giovanti alla trasmissione della forza motrice hanno pochissimo attrito, in virtù di un sistema di rubini e di supporti durissimi. Nelle macchine industriali in cui la resistenza deve essere eliminata sempre più, vige il sistema dei pallini di acciaio attorno agli assi, come nelle biciclette, automobili, ecc. Invece ciò non si avvera nell'apparato Baudot.

***

L'organo motore, provvisto di un regolatore che la mano del telegrafista giammai deve toccare, trascina con sè l'asse *m n*, fig. 2, a forma di cono molto allungato, colla base in *m* e col vertice in *n*, dalla superficie del quale rotante trae movimento la ruota *b* che lo propaga (aumentando o diminuendo il numero dei giri, a misura che si sposta lungo la dorsale *m n*) ad un asse porta strofinatori, come quello del distributore Baudot, del quale si cerca l'isocronismo rispetto all'altro ricevente, e che nel presente sistema si può ritenere assoluto.

E se ammettiamo che delle bronzine 23-24-25, fig. 3, (equivalenti alle 24 e 25 del sistema Baudot, la 24 grande quanto una delle Baudot e la 23 e la 25 metà di una delle Baudot) le 23 e le 25 della stazione trasmittente tacciano e la 24 mandi sempre corrente pel regolaggio del sincronismo degli assi portastrofinatori, la stazione ricevente ricevendo la corrente d'isocronismo per la sola bronzina 24 vuol dire che è in perfetto isocronismo; ricevendola invece in parte per le bronzine 23 o 25 vuol dire che ha una esuberanza o un difetto di velocità rispetto alla trasmittente.

La corrente colpente la bronzina 23 fa funzionare un organo destinato a fare scendere verso *n* lentissimamente a gradi, un grado per ogni giro di distributore, la ruota *b* della fig. 2, viceversa nel caso inverso.

Il sincronismo invece è quell'orientamento convenzionale e sostanziale che si ottiene spostando lentamente lungo la rosa dei venti la intiera faccia di distribuzione del distributore, che nell'apparato Baudot è ottenuto sotto forma di isocronismo soltanto e quindi spostando sempre più o sempre meno gli spazzolini strofinatori.

Stazione trasmittente — Stazione ricevente

Fig. 3.

Invece il sincronismo qui è ottenuto una volta tanto dalla corona della stazione ricevente, in cui la corrente d'isocronismo è rivelata nella manovra iniziale dalle varie bronzine della faccia del distributore. Orientate e funzionanti le due stazioni potranno le due corone avere posizioni indifferenti di orientamento, come ad esempio in figura 4.

Le bronzine del distributore sono 25, delle quali 20 per i settori, 2 per le correnti di propagazione, 3 per le riduzioni o diminuzioni di velocità pel perfetto sincronismo.

L'asse portante gli spazzolini strofinatori è unico coll'asse ingranante l'asse dei

traduttori; e qualunque asse è poggiato su pallini onde scemare gli attriti e le resistenze; e nel mentre i traduttori dell'apparato Baudot sono meccanici, con i cercatori e altro, i traduttori del presente sistema sono completamente elettrici, capaci di grande sviluppo e di grande velocità, senza spostamento della ruota tipi sul proprio asse (in quello Baudot elettrico descritto a pag. 172 del trattato francese di Telegrafia Estaunié (1) permane lo spostamento della ruota tipi sul proprio asse, nel passaggio dalle cifre alle lettere, ciò che impedisce l'applicazione di alte velocità).

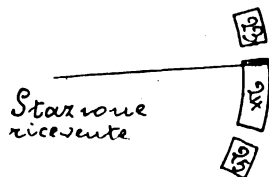
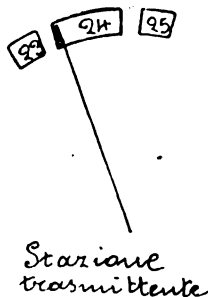



Fig. 4.

La trasmissione è affidata ad una tastiera a lettere alfabetiche, senza cadenza, senza acrochage.

La tastiera a lettere alfabetiche è un apparecchio intermedio fra la tastiera ed il distributore. Consta essenzialmente di un cilindro cavo portante radialmente delle serie di aghi disposti in altrettanti fori praticati lungo delle generatrici del cilindro. Un braccio girevole nell'interno del cilindro, e progredente da una serie di aghi a quella successiva ad ogni segnale formato con la tastiera, porta cinque elettrocalamite, le cui armature, affacciate agli aghi, spingono all'infuori, gli aghi stessi in modo da riprodurre la disposizione relativa al segnale inviato.

Un braccio girevole all'esterno del cilindro, e progredente da una serie di aghi alla successiva, per ogni passaggio degli sfregatori del distributore sul settore di trasmissione, raccoglie i segnali con una serie di cinque spazzolini rilegati alle bronzine del distributore, a tempo debito per la trasmissione.

La capacità della tastiera (numero di serie di aghi) è facoltativa: da essa dipende naturalmente il numero di segnali che si possono immagazzinare.

Così due settori di trasmissione saranno rappresentati in uno e serviti da un solo impiegato (cioè due lettere di uno stesso telegramma per ogni giro del distributore quadruplo)

La trasmissione si avvera anche automaticamente colla zona perforata, secondo quanto è stato cennato nell'*Elettricista*, n. 8 del 15 aprile 1911. Dato il genere di trasmissione, a tastiera e a zona perforata, che permette alte velocità di trasmissione senza che l'operatore abbia una perizia particolare nel trasmettere, l'operatore, per ogni giro degli spazzolini del distributore, pari a quelli Baudot, trasmetterà due segni invece di uno, utilizzando due settori consecutivi di trasmissione; ed il ricevitore traduttore riesce a ricevere e stampare pel traduttore speciale due segni.

Dato il sistema di avere colla potenzialità di quattro impiegati, due soli traduttori (invece di quattro) uno per controllo alla trasmissione ed uno pel ricevimento, ed unico asse, un solo regolatore (anzichè cinque ed un solo peso anzichè cinque), faranno funzionare l'apparato.

Il traduttore elettrico ad alta velocità, che può funzionare anche asincrono in altri apparati o nell'uso interno dei te-

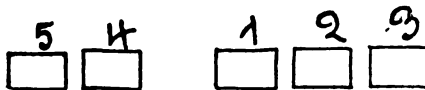



Fig. 5

legrafi per le zone perforate, forma un lato importante dell'invenzione ed è degno di essere conosciuto nei suoi particolari.

(1) Traité pratique de Télécommunication Electrique (Télégraphie-Téléphonie) par Edouard Estaunié - Paris.

Tale traduttore completa l'*Apparato Telegrafico Wheatstone Stampante sistema Bianco* pubblicato nei numeri 2 e 3 dell'*Elettricista* del 15 gennaio e 1° febbraio 1917. In tale pubblicazione è fatta riserva della ulteriore pubblicazione del traduttore.

***

" Traduttore Elettrico Bianco „ a grande velocità, asincrono, senza spostamento della ruota tipi sul proprio asse.

Entro il traduttore il codice Baudot si trasforma nel codice Bianco, in cui i cinque elementi componenti un segno si trasformano in cinque elementi doppi corrispondenti.

Così alla cosidetta 5ª del Baudot, corrispondono due 5ª del Bianco, e così per le cosidette 4ª, 1ª, 2ª e 3ª. I segni del Baudot si distinguono in pieni e vuoti, ossia tasti in posizione di riposo e tasti in posizione di lavoro; invece i pieni del Baudot corrispondono ai pieni di destra del Bianco; e i vuoti del Baudot ai pieni di sinistra del Bianco.

Così, per esempio, alla lettera *a* del Baudot, composta di una sola prima, come in fig. 5, corrisponde una *a* del Bianco, come in fig. 6, composta di una prima di sinistra, e tutte le rimanenti 2-3-4-5 di destra. Così l'intiero codice Baudot è trasformato entro il traduttore nel codice Bianco, come indica la figura 7

Le lettere nel codice Baudot e in quello corrispondente Bianco sono disposte nell'ordine di successione nuovo della fig. 7, in maniera che vi sia la maggiore successione di quadretti pieni o vuoti, i quali poi fra loro (i pieni fra loro, i vuoti fra loro) corrisponderanno, nel campo elettrico del traduttore, ad unica comunicazione.

La fig. 8 è lo schizzo dello intero traduttore.

Fig. 6.

Fig. 7.

La parte meccanica è rappresentata da una ruota tipi 11-12 a cui è saldato di dietro un tamburo a forma di indotto 13-14-15-16. Ruota tipi e tamburo, che formano una sola massa, sono trascinati, nel giro su sè stessi, da un asse 17-23 che

è poi l'asse unico di due traduttori e degli strofinatori del distributore del nuovo telegrafo multiplo stampante Bianco.

Lungo la periferia della ruota tipi sono disegnati come in ogni ruota tipi i caratteri a stampa; le lettere ed i segni non sono intercalati fra loro come in tutte le ruote tipi; le lettere si succedono tutte fra loro, lo stesso i segni.

Fra la serie delle lettere e quella dei segni stanno i due spazi liberi, giovanti alla distinzione delle lettere dalle cifre e viceversa.

La disposizione del genere è dovuta alle ragioni di comunicazione elettrica del retrostante tamburo od indotto.

Sul tamburo sono poste in dieci ordini successivi delle stricie di rame, le une isolate dalle altre per una determinata funzione. Esaminando dietro ogni lettera della ruota tipi, sui dieci ordini di striscie di rame, i vari vuoti e pieni ivi disegnati, si vede perfettamente riprodotto il codice Bianco della fig. 7.

Tutte le striscie di rame tracciate in nero, poste sul tamburo dietro la porzione di ruota tipi delle cifre, comunicano con unico filo 24 coll'anello 17; quelle nere dietro i tipi lettere comunicano col filo 25 coll'anello 18; quelle nere dietro il biancocifre e bianco-lettere comunicano col filo 26 coll'anello 19. Tutte le striscie di rame indicate col bianco, poste lungo l'intiero tamburo, comprese quelle a tergo dei segni bianco-cifra e bianco-lettere, comunicano a mezzo del filo 27 collo anello 20.

Inoltre abbiamo tre blocchetti posti isolatamente sul tamburo dietro il posto della ruota tipi occupato dal biancocifre e dal biancolettere, comunicanti il 28 coll'anello 23; il 29 coll'anello 21; il 30 coll'anello 22.

Nel mentre asse 17-23, tamburo e ruota tipi girano tutti insieme vorticosamente, sul tamburo, precisamente sui dieci ordini di striscie di rame, strisciano le spazzole 31-32-33-34-35-36-37-38-39-40.

e 46; quelle dell'altro settore 47-48-49-50-51.

Nella posizione di riposo le ancorette 42-43-44-45-46 e le 47-48-49-50-51 comunicano colle spazzole 31-33-35-37-39; al contrario nella posizione di lavoro colle spazzole 30-32-34-36-38.

Le ancorette 42-43-44-45-46 sono legate elettricamente all'unico filo 52 che avvolgendosi sull'elettrocalamita 53 va a finire all'ancoretta 54, che nella posizione di riposo non sta a contatto col serrafilo 55, mentre nella posizione di lavoro (attratta dalla elettrocalamita 56, azionata dalla cadenza appositamente scelta) continua attraverso il contatto 55 fino alla entrata della batteria di pile 57.

Le ancorette 47-48-49-50-51 sono legate all'unico filo 58 che avvolgendosi sulla elettrocalamita 59 va a finire all'ancoretta 60 che nella posizione di lavoro, attratta dalla elettrocalamita 62, fa contatto col serrafilo 61. Dal contatto 61, si comunica, al pari del contatto 55, colla entrata della batteria 57.

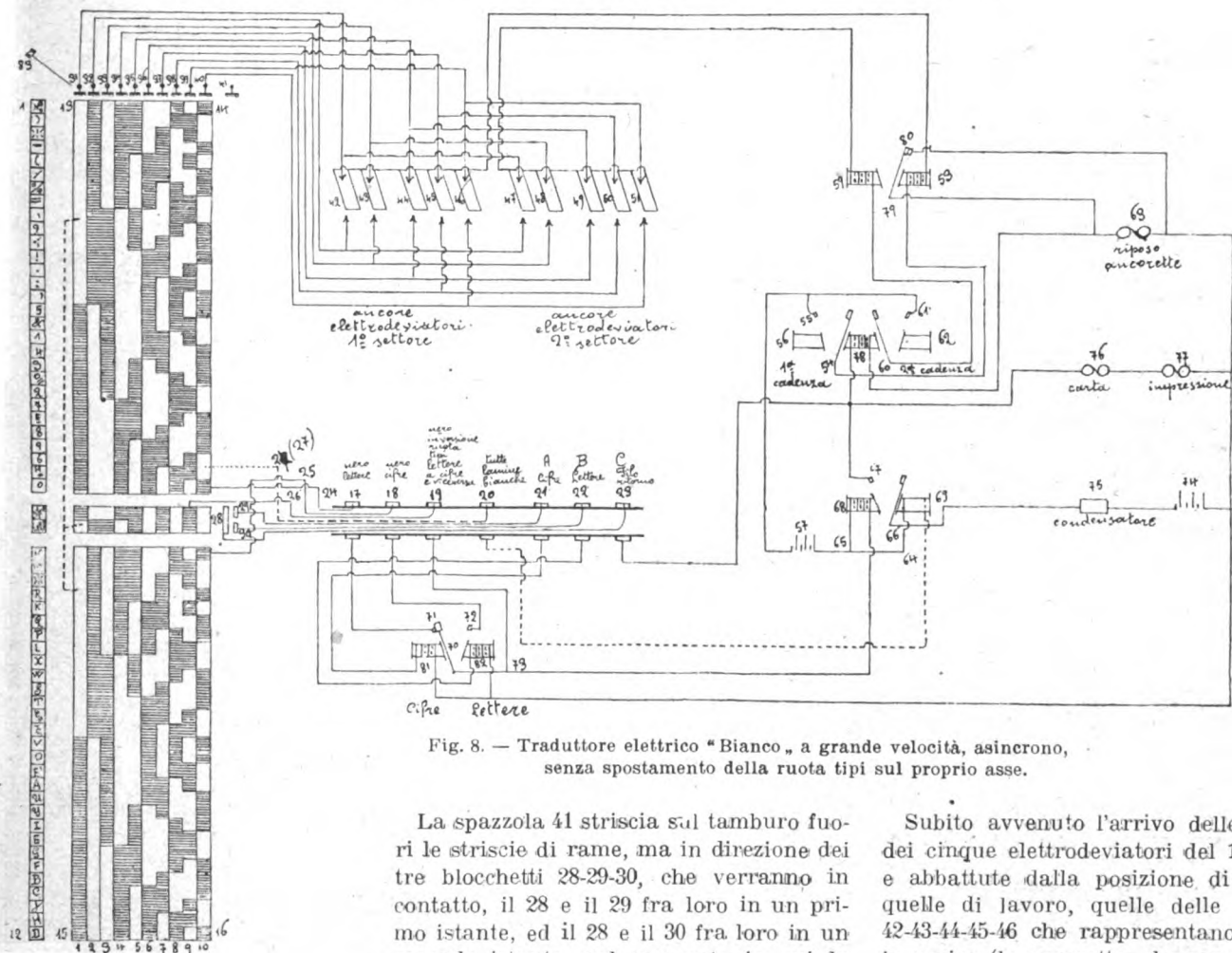



Fig. 8. — Traduttore elettrico "Bianco„ a grande velocità, asincrono, senza spostamento della ruota tipi sul proprio asse.

I dieci ordini di striscie di rame nella loro lunghezza hanno due interruzioni alla loro metà, giovanti nelle comunicazioni del circuito alla distinzione delle lettere dalle cifre.

L'asse trascinante il tamburo e la ruota tipi ha calettati ed isolati elettricamente da esso e fra loro sette anelli di rame 17-18-19-20-21-22-23 a cui fanno capo le comunicazioni del tamburo, e sui quali poggiano sette spazzole per le comunicazioni colle parti non girevoli del traduttore.

La spazzola 41 striscia sul tamburo fuori le striscie di rame, ma in direzione dei tre blocchetti 28-29-30, che verranno in contatto, il 28 e il 29 fra loro in un primo istante, ed il 28 e il 30 fra loro in un secondo istante, nel momento in cui la porzione di tamburo ove essi sono posti, ossia il passaggio dal biancocifre al biancolettere e viceversa si troverà a strisciare sotto tutte le 11 spazzole, dalla 31 alla 41.

Dell'antico traduttore sussistono le cinque elettrocalamite, azionanti cinque ancorette, che abbattute nella posizione di riposo danno luogo ad alcune comunicazioni elettriche ed abbattute nella posizione di lavoro danno luogo ad altre comunicazioni.

Le cinque ancorette di un settore di ricevimento sono nella figura 8 42-43-44-45

Subito avvenuto l'arrivo delle correnti dei cinque elettrodeviatori del 1° settore, e abbattute dalla posizione di riposo a quelle di lavoro, quelle delle ancorette 42-43-44-45-46 che rappresentano il segno in arrivo (le ancorette, che sono abbattute nella posizione di lavoro, conservano la posizione di lavoro acquistata fino a che una azione speciale non le faccia ritornare nella posizione di riposo, e precisamente l'azione svolta dalla elettrocalamita 63) entra in funzione una cadenza destinata ad azionare l'elettrocalamita 56, attraendo a sè la propria ancoretta, stabilisce unica comunicazione da 54 a 55.

Trattandosi di due settori di ricevimento, in prosecuzione della funzione degli elettrodeviatori riferibili alle ancorette 42-43-44-45-46, si avrà contemporanea-

mente alla funzione della cadenza azionante la elettrocalamita 56, la funzione degli elettrodeviatori riferibili alle ancorette 47-48-49-50-51.

La cadenza riferibile a tali ancorette non si avrà colla stessa sollecitudine e immediatamente dopo, per come si avvera per le ancorette 42-43-44-45-46, per la ragione che osserveremo più avanti.

Il circuito della pila 57 si compie in un senso nella maniera osservata attraverso il contatto 55 o 61, a seconda del funzionamento delle elettrocalamite 56 o 62, in virtù di due differenti cadenze; e nel senso inverso attraverso le seguenti altre comunicazioni.

Il braccio 65 magnetizza la elettrocalamita 68, comprende l'ancora 70 che attraverso il contatto 71 o il 72, va a finire all'anello 17 o 18, e prima della ancora 70, colla derivazione 73, va a finire all'anello 19.

Il braccio 64 magnetizza l'elettrocalamita 69 e va a finire all'anello 20.

La funzione principale della pila 57, che poi è la funzione principale di tutti i circuiti del traduttore, è la seguente: Nel mentre le dieci spazzole dalla 31 alla 40, fanno contatto col tamburo retrostante alla ruota tipi e girante vorticosamente con essa, le ancorette 42-43-44-45-46 qualunque posizione di riposo o di lavoro abbiano le une rispetto alle altre, non possono dare luogo a passaggio di corrente nel ramo 52, perchè la comunicazione è interrotta nella parte 54-55; e possono dare luogo a passaggio di corrente quando sarà chiusa la parte 54-55, in virtù della 1ª cadenza nella elettrocalamita 56.

Dopo la chiusura della parte 54-55, attraverso il filo 52, i vari contatti delle ancorette 42-43-44-45-46 e le conseguenti varie spazzole dalla 31 alla 40 e i vari segmenti posti dietro ogni lettera della ruota tipi con le seguenti comunicazioni ed anelli dell'asse 17-23, attraverso tutto ciò si completerà il circuito della pila 57; si slancerà corrente nei bracci 65 e 64 o nel 64 soltanto in condizioni particolari che vedremo e funzioneranno le due elettrocalamite 68 e 69 o la 69 soltanto lasciando immobile nella posizione di riposo l'ancoretta 66, costantemente non in contatto col serrafilo 67.

Si slancerà sempre corrente nei bracci 65 e 64 o 64 soltanto, perchè qualunque sia la posizione delle ancorette 42-43-44-45 e 46, eccettuata quella rappresentante la desiderata lettera o cifra, vi sarà sempre contatto con qualcuna delle spazzole dalla 31 alla 40, in maniera che non mancherà mai corrente al braccio raccoglitore 27, disegnato punteggiato e quindi all'anello 20 ed al braccio 64.

C'è un momento in cui nel braccio 64 non passerà corrente e nel 65 si; quello in cui nel mentre le ancorette 42-43-44-45 e 46 in una posizione determinata rappresentano una determinata lettera, la stessa lettera sulla ruota tipi passi nel medesimo tempo in direzione delle spazzole dalla 31 alla 40.

Analizzando per ogni segno situato sulla ruota tipi si osserverà senza meno lo stesso per ogni lettera. Così se le ancorette 42-43-44-45-46, passeranno tutte sulla posizione di lavoro per rappresentare la lettera P, solo allorquando la ruota tipi colla sua P si troverà a passare sotto le spazzole dalla 31 alla 40 non avremo passaggio di corrente nel ramo 64.

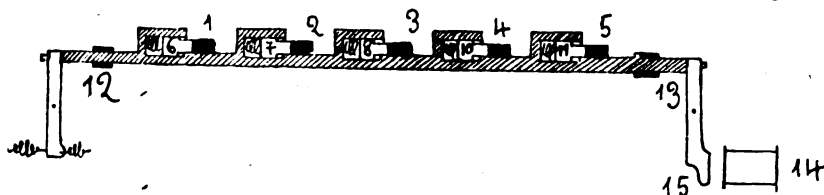
La sola funzione del ramo 65 porta l'abbattimento della ancoretta 66 sul contatto 67; contemporaneamente funzionerà il circuito della pila 74 che farà entrare in azione l'organo di impressione 77 ed il trascina-carta 76.

I due organi, di impressione e trascinacarta avverranno identicamente al sistema Rowland, esperimentati con successo.

È da osservarsi che tale funzione non può avvenire prima della chiusura della interruzione 54-55, e che la chiusura di tale interruzione non può avvenire prima del funzionamento di tutti i cinque elettrodeviatori delle ancorette 42-43-44-45-46.

Ad ogni funzione del circuito nascente dalla interruzione 66-67, nasce la funzione della elettrocalamita 78 che ritira le ancorette 54 e 60 o la 54 soltanto ripristinando l'interruzione 54-55 o la 60-61.

Colla funzione del braccio 52 delle prime cinque ancorette 42-43-44-45-46 funziona l'elettrocalamita 53, che attraendo a sè l'ancoretta 79, stabilisce, attraverso il contatto 79-80 il corto circuito alla elettrocalamita 63.

Invece la funzione del braccio 58 delle seconde cinque ancorette 47-48-49-50-51 fa funzionare l'elettrocalamita 59 che ristabilisce l'interruzione 79-80 e lascia libera la funzione dell'elettrocalamita 63.

L'elettrocalamita 63 giova a far ritornare sulla posizione di riposo tutte le dieci ancorette dalla 42 alla 51, nella maniera meccanica che vedremo.

Le dieci ancorette dalla 42 alla 51 debbono ritornare in riposo dopo che è espletata la funzione dei primi cinque elettrodeviatori e dei secondi cinque, e ciò è virtù, come vedesi, della funzione del braccio 58, in conseguenza della chiusura della interruzione 60-61 e di quella 67-66.

Siccome dopo funzionata l'ancoretta 46 deve avvenire la stampa della lettera rappresentata dalle ancorette 42-43-44-45-46, e dopo la stampa di tale lettera deve avvenire la stampa della lettera rappresentata dalle altre ancorette 47-48-49-50-51, così è utile che dopo lo scoccare della prima cadenza, e prima dello scoccare della seconda cadenza interceda mezzo giro degli spazzolini del distributore, e quindi la seconda cadenza disti sul distributore di 11 bronzine dal primo.

La velocità della ruota tipi è rapportata rispetto a quella degli spazzolini del distributore in 2 giri e mezzo in più.

L'anello 21 comunica colla pila 74 attraverso l'elettrocalamita 81, come comunica col segmento 29 sul tamburo.

Quando le ancorette dalla 42 alla 46 rappresenteranno il segno «*biancocifre*», nel momento della funzione di tale segno, in cui l'impressione avverrà sul bianco della ruota tipi, il circuito comprendente l'elettrocalamita 81 funzionerà costringendo l'ancoretta 70 a battersi sul contatto 71, il che eliminerà colla interruzione 70-72 la funzione di tutte le lettere sulla ruota tipi.

All'inverso succederà colla funzione della elettrocalamita 82, corrispondente al «*bianco lettere*».

La vite micrometrica 83 giova a calettare con precisione le spazzole dalla 31 alla 41, onde regolare la stampa dei caratteri sulla striscia di carta ricevente: in maniera che non ci sia alterazione nella stampa.

La figura 9 mostra la maniera di regolare con mosse infallibili le posizioni di stabilità che le ancorette debbono conservare nel lavoro come nel riposo, e la maniera di restituire un numero indeterminato di ancorette alla posizione di riposo a mezzo di unica elettrocalamita.

Così nel caso della figura 9, per cinque ancorette soltanto, si ha quanto appresso:

Le ancorette 1-2-3-4-5 poste nel disegno della figura in posizione di riposo, si solleveranno per passare nella posizione di lavoro, e appena sollevati i pezzi 6-7-8-10 e 11 scatteranno dalle loro custodie obbligando (col loro frapporsi alle ancorette 1-2-3-4-5 e alla spranga 12-13) le ancorette 1-2-3-4-5 a permanere nella posizione di lavoro, nonostante esse sieno sollecitate a ritornare al riposo, da molle.

Fig. 9.

Al funzionare della elettrocalamita 14 le ancorette 1-2-3-4-5 riprenderanno tutte la posizione di riposo, fin quando l'ancoretta 13-15 attratta dalla elettrocalamita 14 spingerà col braccio 13 la spranga 12-13 da 13 verso 12, ed allora i pezzi 6-7-8-10-11 saranno allontanati dalle ancorette 1-2-3-4 e 5 e queste, sollecitate dalle proprie molle, diventeranno libere di occupare il posto di riposo.

***

L'inversione dal bianco-lettere al bianco-cifre avverasi quindi elettricamente, colla inversione di una ancoretta.

E tutto il funzionamento del Traduttore è un funzionamento elettrico che permette alte velocità, poco impiego meccanico, il raggiungimento di un alto fine quale quello di immagazzinare i segnali di due elettrodeviatori, e ove occorra anche più e stamparli tutti, successivamente, ugualmente, senza spostamento della ruota tipi sul proprio asse.

ALFREDO BIANCO.

L'utilizzazione razionale dei combustibili nazionali.

In questi ultimi anni, a causa delle preoccupanti difficoltà di approvvigionamento del carbon fossile straniero, si è ricorso in misura sempre crescente allo sfruttamento dei combustibili nazionali. Ma, come avviene in tutte le cose che si iniziano colla necessità di sopperire alle esigenze più imperiose, si è proceduto senza preparazione e molto male, sia nei riguardi dell'estrazione dei combustibili, che nella loro utilizzazione. Occorre avvertire che gli errori commessi furono, almeno sul principio, prodotti da cause estranee alla buona volontà di chi si è occupato del grave problema. Si trattava di organizzare vasti servizi con mezzi limitatissimi, con nessuna preparazione tecnica e con molta ignoranza. Si doveva favorire con provvedimenti speciali chiunque si dedicasse con mezzi propri ad alleviare le angustie dell' industria e si doveva nello stesso tempo stare in guardia contro molti lestofanti improvvisatisi industriali che tentavano di sfruttare il momento senza cognizioni tecniche e, quel che è peggio, senza scrupoli.

Molti chiesero ed ottennero concessioni di terreni lignitiferi per farne oggetto di speculazione, nel cedere poi la concessione ottenuta. Altri iniziarono lavori di estrazione senza alcuna organizzazione, sicchè in molte località si estraeva del materiale che di combustibile non aveva altro che il nome.

Malgrado tutti questi inconvenienti, nei giacimenti in esercizio avanti il 1914, l'estrazione fu subito intensificata e ad essi se ne aggiunsero altri che in breve tempo poterono mettersi in buone condizioni di funzionamento.

L'unificazione delle leggi minerarie, tanto attesa in Italia da molti anni, uniformata sui recenti provevdimenti legislativi sui combustibili emanati in questi anni, dall'ex Commissariato Generale dei Combustibili nazionali, potrà ancora aumentare la disponibilità di lignite, torba e scisti bituminosi con lo sfruttamento dei giacimenti di minore importanza, che, contrariamente alle asserzioni di alcuni improvvisati competenti, potranno sempre fornire materiale per i bisogni locali, in modo economico, perchè non gravato da rilevanti spese di trasporto, anche se le spese di estrazione saranno superiori al normale.

Si può quindi ritenere che per la parte estrattiva il problema dei nostri combustibili sia, se non risolto, almeno ben avviato verso una buona soluzione, mentre ancora molto resta da fare circa la razionale utilizzazione del combustibile estratto. L'impiego finora fatto dei combustibili nazionali lascia sempre molto a desiderare, malgrado le svariate modifiche ai forni, ai graticolati, ai condotti del fumo, dell'aria, ecc.

Il continuo cambio delle qualità utilizzate, il quasi giustificato ostruzionismo dei fuochisti costretti ad un lavoro più pesante senza il dovuto compenso, influiscono ad abbassare maggiormente i già bassi rendimenti. Se a queste cause si aggiunge la poca serietà e correttezza di alcuni commercianti che vendono ogni sorta di porcheria sotto il nome di combustibile nazionale, si spiega la riluttanza degli utenti all'impiego dei nostri combustibili. Per le caldaie dei termosifoni con vapore a bassa pressione si può per esempio bruciare molto bene la torba secca, la lignite xiloide asciutta e quella picea nel così detto *tout venant*. Occorre però che il venditore si persuada a non mescolare con il combustibile altre sostanze dannose alla combustione, come pur troppo è avvenuto finora.

È da augurarsi che, man mano la libera concorrenza potrà esercitarsi, i prezzi dei combustibili poveri siano stabiliti in base al loro potere calorifico, tenuto conto della percentuale delle ceneri e dell'umidità, cosicchè anche i piccoli giacimenti possano svilupparsi e le contrattazioni sieno fatte con maggiore serietà.

Pur riconoscendo l'importanza che le piccole applicazioni possano avere sulla economia nazionale, è certo che il problema dei combustibili italiani va esaminato sotto l'aspetto più generale della loro migliore utilizzazione nei grandi impianti industriali specialmente in relazione all'importanza dei giacimenti che possono fornire il combustibile per molti anni ancora.

Le centrali termiche in vicinanza delle miniere per sfruttare sul posto la lignite e fornire a distanza energia elettrica, devono essere subordinate alla sicurezza che i giacimenti sieno tali da garentire per moltissimi anni l'alimentazione alle centrali, affinchè le spese di ammortamento degli impianti stessi non gravino in modo proibitivo sul costo dell'esercizio. Questo sistema, pur essendo ottimo sotto ogni rapporto, non può ritenersi come unica soluzione del problema, perchè in moltissimi casi il combustibile dovrà utilizzarsi lontano dai centri di estrazione. Ad ogni modo, sia che il combustibile venga impiegato in vicinanza o lontano dal luogo di estrazione, sia che se ne voglia produrre energia elettrica o termica, rimane sempre il problema di importanza capitale che consiste nel trovare il modo migliore di utilizzazione.

Esaminiamo brevemente quali sono i sistemi finora in uso. Essi si possono dividere in due classi: Gassificazione e combustione in polvere.

È dimostrato che il massimo rendimento dei combustibili in genere ed in ispecie si ottiene solo con la gassificazione. Per questa operazione trattandosi di ligniti e di torbe non si possono adoperare i soliti tipi di gasogeno ad aspirazione che danno invece ottimi risultati con le antraciti. Molti industriali si sono serviti di questi ma hanno avute delle noie e dei fastidi. Si deve ricorrere a dei gasogeni speciali, alti, perchè il combustibile, ricco di cenere, sia nella parte inferiore tenuto a temperatura bassa, affinchè le ceneri non si fondano formando così durissimi strati di scorie.

Nei migliori impianti di gassificazione per un Kg. di lignite con una umidità del 40 % (calorie 2000 circa sul campione umido) si è ottenuto: 1 mc. di gas a 1200 calorie; gr. 15 di catrame a circa 9000 calorie e gr. 15 di solfato d'ammonio.

Tenuto conto del ricupero di solfato di ammonio e del catrame (il che però non è industrialmente sempre possibile) si deve riconoscere che i risultati ottenuti con la gassificazione sono già abbastanza buoni. Bisogna però rilevare che le spese d'impianto e di esercizio sono redditizie solamente nei casi in cui queste installazioni vengano eseguite in vicinanza delle miniere per azionare motori a gas o per una diretta utilizzazione del gas stesso, giacchè sarebbe assurdo produrre del gas da bruciare in caldaia per ottenere vapore. Ma sappiamo pure che non è possibile utilizzare la lignite o la torba unicamente in vicinanza dei luoghi di estrazione per le ragioni sopra esposte ed anche perchè i potenti giacimenti nostri sono già abbastanza bene sfruttati in loco, lasciando ancora una forte disponibilità di combustibile da spedire lontano. Questo combustibile giunto a destinazione potrà in qualche industria essere ancora bene utilizzato con la gassificazione, ma nella grandissima maggioranza dei casi dovrà invece bruciarsi, ed allora per ottenere un rendimento notevole, si dovrà ricorrere alla combustione in polvere.

Sappiamo in linea generale come questa si effettui, anche perchè questo sistema ha molta affinità con quello usato per la combustione degli olii pesanti. La combustione in polvere è possibile ovunque e sarebbe certo facilitata se dalle miniere venisse spedita la lignite sminuzzata e dopo una preventiva essicazione.

È opportuno rilevare che finora l'essicazione è stata poco studiata e meno ancora applicata, mentre essa ha importanza di primo ordine nella questione dei trasporti, non tanto per le ligniti picee, ma specialmente per quelle xiloidi delle quali noi abbiamo i massimi giacimenti. Alcune qualità contengono fino al 60 % di umidità e viaggiano in tali condizioni sulle nostre ferrovie! Ammesso che si possa utilizzare la lignite con un'umidità massima del 15 %, è certo più economico asciugarla in miniera per non portare in giro un terzo del peso in acqua mescolata col combustibile, per il che sarebbe desiderabile che un provvedimento legislativo intervenisse a vietare che i combustibili nazionali possano essere trasportati per ferrovia se contenenti un'umidità superiore alla fissata del 15 %.

Occorre però tener presente che se la torba può asciugarsi naturalmente senza perdere nulla o quasi nulla delle sue parti combustibili, la lignite lasciata in cumuli distilla facilmente e brucia rapidamente. L'essicazione di essa deve perciò essere fatta a mezzo di appositi impianti economici, prima di essere distribuita agli utenti. Bruciando la lignite in polvere, quando non si debbano raggiungere elevatissime temperature, non è necessario ottenere un grado di secchezza rilevante, per quanto i molti esperimenti fatti, specialmente all'estero, abbiano fornito su questo argomento dati non dubbi sull'opportunità di non impiegare materiale molto umido anche per la combustione in polvere.

È da ritenersi però che il minor rendimento che si ottiene bruciando polvere umida, sia principalmente dovuto alle difficoltà finora riscontratesi di ottenere della polvere fine con materiale non secco. Ad ogni modo è certo che la combustione in polvere ha dato dei risultati insperati in ogni caso, ma principalmente nella utilizzazione dei combustibili molto poveri.

In primo luogo è da rilevarsi che un impianto di combustione a polvere è sempre facilmente eseguibile ovunque, costa molto meno di un impianto di gasificazione ed ha un rendimento migliore. Paragonando poi la combustione ordinaria su griglia con quella a polvere, in uno stesso impianto si è riscontrato che, a parità di combustibile (per buonissime qualità di carboni fossili) l'economia è stata in media del 25 %, mentre rinnovando le esperienze con combustibili mediocri e scadenti, tale percentuale è risultata in ragione inversa della loro qualità fino a raggiungere ed oltrepassare il 50 %.

La spiegazione di questi ottimi risultati si ha facilmente sempre che si tenga conto delle gravissime difficoltà che s'incontrano bruciando direttamente su griglia combustibili ricchi di umidità e di ceneri. Con la combustione ordinaria su griglia si deve immettere dai cenerari almeno il doppio dell'aria teoricamente necessaria, mentre con la combustione in polvere, siccome ogni minima particella di combustione è circondata dall'aria che la mantiene in sospensione, cessa tale necessità e basta alimentare l'aria strettamente necessaria. Con la combustione sia liquida che con polvere, basta osservare di tanto in tanto lo scarico del camino per regolare perfettamente la miscela d'aria carburata che si brucia ed i fuochisti in breve fanno tale pratica che basta loro osservare il forno dai fori di spia per ottenere una combustione perfetta.

Con la combustione ordinaria, sia dal cenerario che dai condotti del fumo, si estrae sempre del combustibile non bruciato, mentre con la combustione in polvere ciò non avviene. Le parti incombustibili, anche se rilevanti, non disturbano la combustione perchè rimangono anch'esse in sospensione e sfuggono generalmente dal camino insieme ai prodotti di essa. La temperatura alla base del camino può essere notevolmente più bassa, perchè con il tiraggio attivato (l'aria carburata entra nel forno ad una pressione variabile da 5 a 25 cm. di colonna d'acqua) il camino diventa inutile. Dal camino non escono prodotti incombusti, il che oltre essere utile per l'economia, lo è anche per l'eliminazione del fumo nei grandi centri industriali. Ma il vantaggio più importante è dato dal fatto che il combustibile entrando nel forno (tenuto alla temperatura d'ignizione) in particelle minuscole, assume subito la temperatura di eso, distilla prima e brucia poi perfettamente ed immediatamente, cedendo tutto il calore che è capace di sviluppare. Questi vantaggi sono tanto più rilevanti quanto più fine è la polvere che si impiega e ad essi ne vanno aggiunti degli altri che, se non producono miglior rendimento nel processo di combustione, servono a rendere meno dispendioso l'esercizio delle caldaie.

In linea generale un impianto di combustione a polvere funziona nel modo seguente:

Una buca di caricamento, generalmente a terra, viene riempita con il materiale già sminuzzato ed essicato. Il riempimento di questa buca si può fare ogni tante ore, se l'impianto è semplicemente di polverizzazione. Qualora sia annesso l'impianto di sminuzzamento e di essicazione, il materiale affluisce alla buca di riempimento col mezzo di appositi convogliatori. Nella buca vi è un sistema semplicissimo di regolazione della quantità di materiale che viene generalmente preso da un elevatore che lo porta al polverizzatore che si trova in prossimità del forno, un po' in alto, nella posizione meno ingombrante. Generalmente nella tramoggia d'entrata del materiale al polverizzatore è disposto un elettromagnete per evitare al ferro, che generalmente trovasi mescolato (sebbene in minima parte) al combustibile, di entrare nel polverizzatore, danneggiandolo. Sulla tramoggia d'entrata del materiale al polverizzatore si trovano le bocchette d'entrata dell'aria, munite di saracinesche per regolarne lo afflusso.

Se i polverizzatori sono del tipo insufflatori, il combustibile entrando in essi si mescola all'aria nelle volute proporzioni e viene spinto, dopo polverizzato, nel forno. Quando i polverizzatori non sono di questo tipo, scaricano il combustibile in una camera nella quale lavorano gli aspiratori-ventilatori, che iniettano poi la miscela nel forno.

Da questa sommaria descrizione si comprende come sia facile regolare sia la quantità di combustibile quanto quella dell'aria, proprio come avviene per la combustione dei liquidi. Si rende perciò facile al fuochista (che è il naturale e maggior nemico dei combustibili scadenti) di regolare la combustione sempre nel modo più perfetto. Quando occorra, per una ragione qualsiasi, arrestare la combustione del tutto, si comprende che basta la semplice manovra di due leve per ottenere la cessazione.

Come per la combustione liquida, così per quella in polvere, ci si avvicina moltissimo al concetto di manovrare, come per il gaz e l'energia elettrica, dei semplici rubinetti od interruttori. Non vi è alcun ingombro nei locali delle caldaie o dei forni; non è necesaria la continua pulizia dei cenerari e dei condotti del fumo, giachè essa può essere fatta ad intervalli molto più lunghi. Le spese di manutenzione dei graticolati vengono eliminate: un solo fuochista può sorvegliare più forni senza lavorare troppo. I forni non sono soggetti a variazioni rapide di temperatura, perchè non è necessario aprirne le porte. Infine è opportuno ripeterlo, la combustione in polvere permette l'utilizzazione economica e con alto rendimento dei nostri combustibili e permetterà così di sottrarsi da una servitù verso gli stranieri, che come tutti sanno, costringe l'Italia ad enormi sacrifici finanziari, politici e morali. Occorre però che gli industriali entrino nello spirito delle esperienze fatte in laboratorio dai tecnici specialisti ed estese su vasta scala già in alcuni impianti dell'Italia settentrionale (1).

GAETANO CASELLI
Ingegnere minerario consulente.

(1) Dalla *Rivista Tecnica Pugliese*.

ESPERIMENTI DI ARATURA ELETTRICA.

Negli ultimi giorni dello scorso maggio presso Piacenza, per inizativa della Società per l'Elettrocoltura con Sede in Milano, Foro Bonaparte, 21, vennere eseguiti degli interessanti esperimenti di aratura elettrica con un nuovo apparecchio ideato dall'ing. G. B. Sannazzaro.

Esso è costituito da un argano a due tamburi, mossi alternativamente dal motore elettrico montato sullo stesso argano, e da un carrello di rinvio, sul quale passa la fune, che comanda un aratro a bilanciere bivomere.

L'argano ed il carrello si dispongono sulle opposte capezzagne del campo da arare, lungo le quali entrambi avanzano automaticamente, mediante una fune ancorata agli estremi delle capezzagne stesse.

La caratteristica essenziale dell'apparecchio Sannazzaro consiste sopratutto in un sistema di pattini (uno per l'argano e l'altro per il carrello), che ne impediscono lo spostamento ed il rovesciamento, assicurandone la perfetta stabilità malgrado il grande sforzo trasmesso ed il peso relativamente modesto.

Gli intervenuti alle prove, fra i quali il prof. Alpe della Scuola superiore di agricoltura di Milano, il prof. Soresi della Cattedra Ambulante di Milano, il prof. Parenti e il dott. Ambrosini della Cattedra Ambulante di Piacenza, e molti agricoltori ed ingegneri che si interessano dell'argomento, hanno potuto constatare l'ottimo funzionamento dello apparecchio, il quale può arare più di un ettaro di terreno in otto ore alla profondità di 35 a 40 cm. La velocità dell'aratro è di circa cm. 75 al 1'' e la larghezza di lavoro con bivomere da 70 a 90 cm.

Per la manovra occorrono tre operai e con due turni si potranno lavorare due ettari e mezzo di terreno al giorno.

L'apparecchio è specialmente adatto per arature profonde in terreni compatti e per grandi estensioni.

Gli ottimi risultati ottenuti con questo apparecchio, l'alto prezzo dei combustibili che rendono onerosa l'aratura a vapore e quella coi trattori, la necessità di risparmiare il patrimonio zootecnico italiano e la convenienza di estendere la coltura a nuovi terreni oggi pressochè improduttivi, dànno affidamento che l'aratura elettrica andrà diffondendosi assai rapidamente con grande vantaggio dell'agricoltura italiana.

La stazione radiotelegrafica di Nauen.

Il conte Arco nella E. T. Z. del dicembre dello scorso anno pubblica una storia dettagliata intorno allo sviluppo della stazione di Nauen, costruita nel 1906 come stazione di prova.

L'A. ricorda l'aumento progressivo delle lunghezze d'onda impiegate e l'aumento contemporaneo che si è dovuto dare alle potenze dei generatori. Egli ricorda che nel 1913 una macchina di 10 KW ad alta frequenza permise per la prima volta la comunicazione telefonica con Pola. Descrive poi l'antenna a forma di T sostenuta da due piloni principali alti 250 m. e da otto piloni di estremità alti 120 m. La sua lunghezza supera 2 Km. e la sua capacità raggiunge 30,000 cm. per una lunghezza d'onda di 5000 m. Una seconda antenna a triangolo è sostenuta da tre piloni di 150 m. d'altezza; essa ha una capacità di 15,000 cm. per una lunghezza d'onda di 35,000 metri. La prima antenna è alimentata da una generatrice di 400 KW, la seconda da una di 100 KW. La generatrice Telefunken di 100 KW è a 30,000 periodi per secondo, alla velocità periferica di 210 m. al secondo, ossia un passo polare di 7 mm.; la larghezza dei denti è di 3,5 mm. La nuova generatrice di 600 KW. costruita nel 1914 ha un rotor di acciaio fuso da 7 tonn., del diametro di m. 1.65 a denti fresati a 1500 t: mm. La velocità periferica è di 130 m:s. il numero dei denti è di 240; la frequenza di 6000 periodi al secondo; la larghezza dei denti è di 10.8 mm.

Questa macchina robustissima è in servizio continuo da più di 4 anni; essa funziona a 450 volt e 1200 amp. con un riscaldamento massimo di 35°. Essa fornisce corrente ad un circuito oscillante della resistenza di 1.07 ohm ed una autoinduzione di 500,000 cm. ciò che conduce, per la risonanza, ad una capacità di 1.27×10^6 cm. La tensione ai morsetti della macchina è allora di 505 volt. In servizio essa alimenta un trasformatore di tensione che a sua volta alimenta due trasformatori di frequenza messi in serie e dei quali l'ultimo fa capo all'antenna. Uno di essi eleva la frequenza da 6000 a 12,000; l'altro porta la frequenza da 12,000 a 24,000 p. al secondo. Quest'ultimo trasformatore è costituito da anelli di lamiera di 0.07 mm. di spessore, messi uno sull'altro in colonna e serrati in modo da formare un nucleo anulare del peso di 36 kg. e diviso in pacchetti fra i quali l'olio di raffreddamento circola con grande rapidità. Le perdite per la potenza di 400 KW sono di 44 KW, vale a dire doppie di quelle di un trasformatore della stessa potenza a 50 periodi al secondo. Mediante la circolazione automatica il riscaldamento dell'olio non supera i 50°. Il peso del rame è solo di 20 kg. Oltre gli avvolgimenti primario e secondario, il trasformatore comprende anche un terzo avvolgimento che serve alla eccitazione di una dinamo a bassa tensione protetta dalle correnti ad alta frequenza mediante una bobina di reattanza di 0.1 henry.

Eccetto che per l'antenna, la regolazione della risonanza si fa agendo sui condensatori di cui ciascuno ha la capacità di 60,000 cm. e può sopportare 150 KVA in modo continuo.

La lunghezza di onda normale durante tutta la guerra è stata di 12,600 m.; siccome quella dell'antenna era di 5000 metri sono state usate delle bobine di induttanza di 1.3×10^6 cm. a 400 amp.; esse sono le bobine di Oudin di 3 m. di diametro.

Secondo il montaggio impiegato per i trasformatori di frequenza, si possono ottenere delle lunghezze d'onda di 50,000, 25,000 e 16,666, 12,500, 8,333 e 6,250 m. In questi ultimi casi il rendimento globale è rispettivamente di 66, 56 e 53 % e la potenza che entra in giuoco durante la trasmissione è rispettivamente di 410, 345 e 330 KW.

L'A. presenta dei grafici che mostrano le variazioni della corrente nell'antenna in funzione della capacità e in funzione della lunghezza d'onda; se ne ricava che esse sono sensibilissime ad una piccola variazione di velocità: così la regolazione è ottenuta a 0.01 % circa.

NOSTRE INFORMAZIONI

Nuovo testo unico delle disposizioni concernenti le ferrovie concesse all'industria privata, le tramvie a trazione meccanica e gli automobili.

Con R. decreto-legge, n. 925 è data facoltà al Governo del Re di riunire e coordinare in un nuovo testo unico le disposizioni sulle ferrovie concesse all'industria privata, sulle tranvie a trazione meccanica e sugli automobili, di cui al testo unico approvato con R. decreto 9 maggio 1912, n. 1447, insieme alle altre portate dai provvedimenti legislativi sulla stessa materia, emanati posteriormente.

A tale scopo la Commissione istituita col decreto luogotenenziale 2 gennaio 1916, per il completamento dello studio dei regolamenti da emanarsi per l'applicazione del testo unico 9 maggio 1912, n. 1447, è incaricata altresì di compilare il nuovo testo unico che dovrà essere compiuto entro il 31 dicembre 1920, data in cui la Commissione anzidetta verrà sciolta.

Per i combustibili nazionali.

La seconda sezione del Consiglio Superiore delle Acque, che con tre laboriose sedute, aveva risposto all'importantissimo quesito del sistema da adottarsi per le ulteriori elettrificazioni delle ferrovie, dando intanto parere favorevole alla immediata elettrificazione di diverse linee delle ferrovie dello Stato, ha tenuto altra seduta, sotto la presidenza del prof. Corbino, prendendo importanti deliberazioni in merito ad impianti termici con utilizzazione in sito dei combustibili nazionali ritraibili dalle nostre miniere, sia per produzione di energia elettrica, da destinarsi appunto alla elettrificazione ferroviaria, sia per impiego diretto a scopo industriale.

Molte altre domande sono presentemente in istruttoria presso l'apposito ufficio del Ministero dei Lavori Pubblici, sia per costruzione di impianti termoelettrici, sia per costruzione o trasformazione di impianti industriali diversi; ciò che dimostra come, opportunamente incoraggiata e guidata, l'industria italiana, non solo non rifugge, ma accorre anzi volentieri ad allargare per quanto è possibile l'utilizzazione dei combustibili nazionali nelle forme più razionali, sollevando il Paese dal corrispondente dispendio in oro per le forniture di combustibile estero. Ed il Ministro dei LL. PP., on. Peano, intende che anche per questa parte, come per la elettrificazione delle ferrovie, non si perda tempo, e si mettano al più presto in efficace valore le nostre disponibilità e le attività del Paese.

Combustibili nazionali.

I giacimenti di combustibili nella Venezia Giulia potrebbero almeno in parte sopperire ai bisogni della Nazione, eliminando parzialmente le assillanti difficoltà di procurarsi il carbon fossile all'estero.

Nell'Istria i materiali lignitiferi e lo stesso carbone fossile non mancano, vi sono infatti le seguenti miniere: Rarpano presso Albona, abbastanza vasta; della Valle del Quieto; della Bottonega e della Brazzana.

Le miniere più ricche poi sono quelle di Peonio nel Friuli orientale.

Anche nella valle del Reca si trovano importanti giacimenti di lignite e così pure nei terreni di Besca.

Nuove applicazioni radiotelegrafiche.

A Borgosesia per iniziativa del Ministero delle Poste e Telegrafi nel laboratorio dell'ing. cav. Franco Magni ebbero luogo delle esperienze per la recezione automatica radiotelegrafica su apparecchi stampanti col sistema ideato dall'ing. Magni stesso. Gli esperimenti eseguiti alla presenza di un delegato dell'Istituto Superiore Postale e Telegrafico e di uno del Ministro della Marina e degli ingg. Allocchio e Bacchini costrutori degli apparecchi, ebbero ottimo risultato. Vennero perfettamente registrati radiotelegrammi emessi da alcune grandi stazioni europee quali Parigi, Berlino, Coltano, Madrid ed altri. Va ricordato che questo sistema al quale ora soltanto si dà pubblicità venne dall'ing. Magni, allora ufficiale presso la Sezione R. T. del Comando Supremo, ideato ed usato per scopi militari e funzionò regolarmente sin dall'aprile del 1917 nella stazione di intercettazione R. T. di Codroipo ove giornalmente si registravano i radiotelegrammi delle grandi stazioni nemiche. Più tardi l'ing. Magni impiantò un servizio R. T. stampante tra Padova e Parma sempre per l'uso militare, ed il funzionamento di queste stazioni superò per sicurezza e semplicità i sistemi sino allora in uso all'estero.

L'esito negativo d'un importante concorso a premio sull'impiego dell'energia elettrica in agricoltura.

La Società Elettrica ed Elettrochimica del Caffaro per onorare degnamente la memoria del compianto suo Presidente senatore ing. Carlo Esterle aveva bandito un concorso a premio di L. 25,000 per « uno studio completo il quale, premesso in rapida sintesi quanto è stato

«fatto sino ad ora nello speciale cam-«po, ampiamente illustri tecnicamente «ed economicamente, con svolgimento «d'idee nuove e di concetti originali, le «applicazioni utilmente possibili dell'e-«nergia elettrica, in qualsivoglia modo «e forma, in vantaggio e pel progresso «dell'agricoltura italiana».

A giudicare questo concorso chiuso il 31 gennaio u. s. venne chiamata una Commissione composta dal prof. Angelo Menozzi (direttore della nostra Scuola Superiore d'Agricoltura) Presidente, professore Alpe, on. Pallastrelli e ing. Guido Semenza, segretario il prof. E. Merenghi.

La Commissione ha emesso il proprio giudizio con conclusioni sconfortanti: Tre soli furono i concorrenti al cospicuo premio: il 1° la cui memoria è contraddistinta col motto «Virtuos» tratta in poche pagine di un suo apparecchio per l'essicazione del fieno e di altri generi a getto continuo; ma il lavoro nè pratico nè scientifico, è fuori tema, e non potè essere preso in considerazione.

Il secondo lavoro, di «Micron», sulle applicazioni agricole dell'energia elettrica, è uno scritto voluminoso (199 pag.).

Il lavoro non apporta nessun contributo di idee nuove all'applicazione dell'energia elettrica in agricoltura, e la Commissione ha ritenuto che il medesimo non abbia sufficienti meriti per esser preso in considerazione.

Il terzo concorrente, dal motto «Strazia l'aratro il suolo e lo feconda», si presenta con un lavoro monografico sulla aratura elettrica. Nemmeno in questo la Commissione riscontra idee nuove e quindi non lo ha preso in considerazione.

Giova sperare esito più felice in un nuovo concorso a cui adiscano maggior numero di tecnici e pratici, magari associati nello studio dell'importante problema.

Elettrificazione delle ferrovie.

L'Amministrazione delle ferrovie dello Stato ha elaborato un piano di massima per la elettrificazione delle ferrovie statali. Tale piano comprende la Ovada-Sampierdarena; la Genova-Spezia; Firenze-Pistoia-Bologna; la Bologna-Faenza-Firenze; la Orte-Foligno; la direttissima Roma-Napoli; la Tivoli-Sulmona; la Napoli-Gragnano; la Savona-San Giuseppe; la Brennero-Verona; la Trieste-Piedicolle; la Chiasso-Monza-Milano, con uno sviluppo complessivo di 1330 chilometri. Un secondo gruppo verrà elettrificato in seguito ed un terzo infine verrà affidato all'industria privata per la costruzione e l'impianto.

Filovia Marostica-Asiago.

Nel maggio scorso ebbe luogo l'inaugurazione della filovia Marostica-Asiago, la quale partendo da Marostica passa per Vallonara, Crosara, Conco e giungendo all'osteria di Puffale assicura ed aumenta i trasporti per l'altipiano facilitando altresì le comunicazioni col piano.

La linea parte da Marostica coprendo 40 km di strada tortuosa, con infinite risvolte e curve strettissime; essa è venuta ad assumere una capitale importanza a beneficio, principalmente, di quei paesi che più risentirono le dolorose conseguenze della guerra.

Le vetture della filovia sono messe in moto da un motore elettrico, che riceve la corrente per mezzo di un *trolley* sostenuto dall'asta uguale a quella delle vetture tramviarie elettriche. Il *trolley* ha contatto con la conduttura formata da due fili.

L'impianto elettrico della filovia è a Marostica e la linea è sezionata con appositi interruttori e protetta con scaricatori ogni 5 km.

Essa è la filovia più lunga oggi esistente in Italia.

Nuovi impianti idroelettrici progettati in Francia.

Un grandioso progetto è stato studiato allo scopo di fornire a Parigi ed ai dipartimenti del Nord della Francia circa 500,000 chilowatt di energia elettrica utilizzando il canale già precedentemente progettato fra Huningue e Strasburgo.

Il Governo francese ha intenzione di completare ed ampliare le opere progettate dalla Germania per creare un grande porto per la navigazione interna a Strasburgo. In tal modo Strasburgo potrebbe competere col porto di Kiel che dovrà eventualmente ritornare alla Germania; tanto più che l'importanza del porto alsaziano aumenterà enormemente per effetto della futura comunicazione diretta tra il Rodano navigabile ed il Reno. Il progetto comprende quindi la costruzione di un canale parallelo al Reno, largo 20 metri con altezza d'acqua di 6 metri e lunghezza 125 miglia. In complesso il progetto prevede la costruzione di dieci centrali idroelettriche, capaci di fornire ciascuna 50,000 chilowatt, così che, calcolando anche l'energia ricavabile dal Rodano, si avrebbero a disposizione circa 1,100,000 di chilowatt.

Notizie varie

Società Italiana per il Progresso delle Scienze.

La XI^a Riunione della «Società Italiana per il Progresso delle Scienze» avrà luogo quest'anno in Trieste nei giorni dal 3 al 9 ottobre. Il discorso inaugurale sarà tenuto il 3 ottobre dal sen. prof. Hortis.

Si pregano i Signori Soci che volessero far comunicazioni al Congresso di inviarne il titolo al Prof. Picotti, Segretario del Comitato Ordinatore della XI^a Riunione - Società Minerva - Trieste.

Una nuova Rivista.

Ad iniziativa degli egregi ingegneri Marchesi e Magagnani della Direzione generale dei servizi elettrici, viene pubblicata una nuova rivista dal titolo *Telegrafi e Telefoni*.

Al nuovo confratello inviamo di cuore i migliori auguri.

Incubatrice elettrica.

A New Orleans è stata costruita una incubatrice elettrica capace di contenere 6000 uova; l'apparecchio ha la lunghezza di m. 12 sopra m. 15 di larghezza; è diviso in 40 compartimenti in ciascuno dei quali possono collocarsi 150 uova. Il riscaldamento viene effettuato mediante un radiatore; la temperatura di ciascun compartimento viene regolata separatamente con termostati introdotti nel radiatore, i quali eliminano le resistenze formate da lampadine elettriche.

La corrente media necessaria per ogni radiatore, è di 20 a 25 watt.

Il proprietario dopo sei mesi di prova ha dichiarato che l'apparecchio presenta numerosi vantaggi sugli altri sistemi del genere, riscaldati col gaz o con olio.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 13, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

MANIFATTURE MAFFI

MILANO

VIA F. CASATI, 17 | VIA SETTALA, 11 BIS

TELEFONI 20-344 = 21-353 | TELEG: MANIFATTURE MAFFI

372

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 14. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Luglio 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. **ROMA** 15 Luglio 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 14.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | **Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47** | **Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20**

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**

" " *Unione Postale* . . . . **" 20 —**

Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* **" 1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

❖ APPLICAZIONE DELLA TRAZIONE ELETTRICA ❖

alle grandi linee ferroviarie

Nella seduta del 15 febbraio u. s. della Associazione tra gli Ingegneri elettricisti usciti dall'Istituto di Montefiore, il discorso inaugurale fu pronunziato dal maggiore Philip Dawson che trattò un soggetto di grande attualità.

Il conferenziere, di nazionaltà inglese, è stato nominato presidente dell'Associazione per il 1920 e di ciò si compiace nell'introduzione del suo discorso. Dopo un breve esordio, nel quale sono commemorati i soci defunti durante la guerra, il prof. Eric Gerard e Gustave L'Hoest, il conferenziere ricorda con piacere di aver contribuito allo studio intrapreso dalle Ferrovie dello Stato belga, durante la guerra, studio che cotinua attualmente, per la trasformazione della trazione a vapore in elettrica. Il Dawson è stato inoltre nominato vice-presidente della Commissione di studi per questa elettrificazione. Dopo queste premesse, il conferenziere comincia il suo discorso presidenziale, nel quale si propone di passare in rivista, a grandi tratti, l'importante questione dell'*applicazione della trazione elettrica alle grandi linee ferroviarie*, di discutere le condizioni nelle quali questa applicazione è giustificata, come pure le cause che hanno prodotto l'elettrificazione nel passato e che influiranno sull'applicazione di questo sistema di trazione nell'avvenire. L'A. premette che non entrerà a discutere i dettagli della questione, ma si limiterà a fare alcune considerazioni di insieme.

Studiando l'applicazione della trazione elettrica, dice l'A., sono giunto alla conclusione ch'essa è giustificata solo nei casi in cui può essere dimostrato che la elettrificazione conduce ad un successo finanziario. Secondo la mia opinione, questo è un assioma che non deve mai essere perduto di vista, eccetto in alcuni casi particolari od eccezionali. Ne segue che il progetto adottato in ogni caso, dovrà essere quello che fa prevedere il dividendo più elevato sul capitale investito.

Il solo rendimento che è necessario considerare è il rendimento finanziario complessivo, avendo cura di comprendervi tutte le parti costituenti che sono direttamente o indirettamente influenzate dalla elettrificazione.

Nello studio di un progetto di trazione elettrica, si presentano i tre punti seguenti che devono essere considerati in ogni caso particolare prima di giungere ad una conclusione definitiva:

1° Capitale o spesa totale di impianto comprese tutte le opere elettriche, meccaniche o opere d'arte che devono essere costruite onde permettere la realizzazione della trazione elettrica.

2° Spese di esercizio per tutto ciò che riguarda la trazione elettrica e di tutte le spese di esercizio che vengono influenzate da questo genere di trazione.

3° Spese di manutenzione di tutte quelle parti che sono trasformate per l'impianto della trazione elettrica.

È evidente che, secondo le condizioni speciali di ciascun caso, varierà l'importanza da darsi a ognuno dei punti suddetti, che influirà in vario modo sul complesso.

Così per esempio, per un traffico molto intenso, nel quale il carico massimo è vicinissimo al carico medio dell'officina, della linea di trasmissione, delle sottostazioni e della linea di distribuzione, è evidente che l'interesse e l'ammortamento del capitale si distribuiranno sopra un numero molto più grande di KW-ora che non nel caso di una linea a piccolo traffico per la quale si riscontri una grandissima differenza tra il carico massimo e quello medio. È evidente che nel primo caso queste spese si ripartiranno sopra un grandissimo numero di vetture kilometro o di tonnellate kilometro, mentre nel secondo caso queste spese saranno divise sopra quantità molto più piccole.

Inoltre in una linea a forte traffico, il numero di elettromotrici e di locomotive formerà una parte relativamente grande del capitale, e ciò contribuirà a far salire le spese di manutenzione che vengono a formare una parte relativamente grande della somma totale per unità di trazione. Da ciò segue che il rendimento finanziario sarà generalmente molto migliore per una linea a grande traffico che per una linea a piccolo traffico.

Per quest'ultimo genere di linee è dunque particolarmente importante di ridurre più che sia possibile il capitale da investire, dato che l'interesse e l'ammortamento saranno ripartiti sopra un numero relativamente ristretto di unità di trazione.

Ne risulta che in questo caso il prezzo d'impianto della trasmissione, delle sottostazioni, della distribuzione e della linea di contatto dovrà essere tenuto basso per quanto è possibile.

Di più, il cattivo fattore di carico, non soltanto dell'officina generatrice, ma ancor più dalle sottostazioni, rende desiderabile di limitarne il loro numero allo stretto necessario e di aumentare al contrario, il più che sia possibile, la tensione della linea di contatto. Nelle linee a piccolo traffico, questa condizione è accentuata per il fatto che non solo vi sono pochi treni al giorno, ma questi treni sono anche molto pesanti e richiedono grandi quantità di energia elettrica per essere azionate.

Con un servizio intensissimo, il carico medio di ogni sezione è presso a poco eguale al carico massimo, donde risulta che la capacità delle sottostazioni diventa presso a poco eguale alla capacità dell'officina, mentre che nel caso delle linee a piccolo traffico può accadere, come caso limite, che il carico di una sezione diventi eguale alla potenza dell'officina, di modo che, in questo caso accade spesso che la capacità delle sotto-

stazioni diventa eguale al doppio ed anche più, delle capacità installate all'officina generatrice. Da ciò risulta che le sottostazioni nelle linee di poco traffico debbono essere meno numerose che sia possibile: l'ideale sarebbe, naturalmente, la loro completa soppressione.

Prima di andare più oltre nell'esame dell'applicazione della trazione elettrica alle grandi linee, sarà forse utile di passare in breve rassegna i diversi assiomi che sono più o meno ammessi da tutti coloro che hanno studiato a fondo il problema e che del problema stesso hanno acquistato una esperienza pratica su vasta scala.

I turbo-generatori a 50 periodi costano meno di quelli a 25 periodi: Così le commutatrici per trazione, sono più soddisfacenti a 25 periodi che a 50 periodi e, per 1500 volt è necessario attualmente di mettere due commutatrici in serie. Attualmente si impiegano dei motori generatori per voltaggi che vanno fino a 2400 e 3000 volt.

I generatori trifasi costano meno cari dei generatori monofasi. I motori a corrente continua da 600 a 1200 volt sono meno cari nella spesa di impianto e manutenzione e pesano meno.

Vi è attualmente poca differenza tra il prezzo di un equipaggiamento a corrente continua ad alta tensione — 2400 a 3000 volt — ed un equipaggiamento monofase; non vi è poi quasi nessuna differenza di peso e poca differenza nel prezzo di manutenzione.

Fino ad ora non esistono esempi pratici di treni ad unità multiple circolanti su linee da 2400 a 3000 volt a corrente continua. Al momento attuale si contano quattro sistemi applicati già da un sufficiente numero di anni sopra una scala relativamente larga per poterne studiare i risultati.

Questi sistemi sono i seguenti:

1° Corrente continua a bassa tensione a 3ª rotaia, voltaggio 600 a 1500 volt, applicabile con unità multiple o locomotive. Con l'uso delle locomotive è necessario nei raccordi e nelle stazioni di smistamento, di mantenere la continuità della linea di contatto, ciò che richiede in questi tratti, una linea aerea.

2° Corrente continua ad alta tensione 2400 a 3000 volt a linea aerea sulla quale possono circolare solo locomotive.

3° Corrente trifase 3000 a 5000 volt, 15 periodi, doppia linea aerea sulla quale si possono far circolare soltanto unità multiple. Con questo sistema si ha il vantaggio del ricupero e del frenamento.

4° Corrente monofase, 15 a 20 periodi, 11,000 a 16,000 volt linea aerea, sulla quale possono circolare unità multiple e locomotive.

La manutenzione della linea aerea nel caso in cui non vi sia trazione a vapore, è meno costosa della manutenzione della 3ª rotaia, specialmente per il fatto che la presenza di questa 3ª rotaia, aumenta le spese della manutenzione della linea.

Maggiore è la tensione sulla linea di contatto e meno costoso si presenta il prezzo d'impianto delle sottostazioni e dei circuiti di distribuzione.

Sopra alcune linee antiche accade che la spesa per sopraelevare i ponti, diventa molto gravosa e ciò deve essere preso in considerazione nel calcolo del capitale necessario per l'elettrificazione.

La corrente monofase ha una cattiva influenza sulle linee telegrafiche e telefoniche che si trovano nelle sue vicinanze. Questa influenza nociva, può essere ridotta e quasi neutralizzata mediante impianti ausiliari più o meno costosi.

Per i motori a corrente continua a bassa tensione, si può ammettere che non si verificheranno in avvenire dei grandissimi progressi nel loro rendimento o ribassi nel loro prezzo.

La trazione monofase, invece, è destinata a grande sviluppo in avvenire, come lo dimostrano i miglioramenti notevoli ottenuti recentemente in Svizzera e in America.

La necessità di aumentare la tensione per la trazione sulle grandi linee ha consigliato di introdurre il sistema monofase: con la sua adozione si è poi venuti alla applicazione della corrente continua a 3000 volt e allo studio per i miglioramenti da apportare al motore a corrente continua.

Le spese di manutenzione per il motore monofase sono maggiori di quelle per il motore a corrente continua a bassa tensione, ma non differiscono molto dalle spese di manutenzione dei motori ad alta tensione.

Il peso di un equipaggiamento monofase è maggiore di quello di un equipaggiamento a corrente continua a bassa tensione, ma differisce poco da quello di un equipaggiamento a corrente continua ad alta tensione.

Il costo di primo impianto di un equipaggiamento monofase è più caro di quello di un equipaggiamento a corrente continua a bassa tensione, ma è poco diverso dal costo di un equipaggiamento a corrente continua ad alta tensione.

Il ricupero di corrente, avviene molto facilmente con la corrente trifase, ma riesce abbastanza bene anche con la corrente continua e monofase.

Così pure è più facile operare con piccole correnti ad alta tensione che con grandi correnti a bassa tensione.

Più il prezzo del carbone e della mano d'opera aumenta e maggiormente utile sarà la trasformazione della trazione a vapore in elettrica.

La Svizzera, la Svezia e l'Olanda, hanno definitivamente scelto il sistema monofase per l'elettrificazione delle loro grandi linee. La Prussia, il Granducato di Baden, la Baviera e l'Austria, erano giunte alla stessa conclusione prima della guerra. L'Italia fino ad ora, ha preferito il sistema trifase.

In America, le opinioni sono divise tra gli ingegneri ferroviari e i costruttori: si hanno degli esempi di grandi impianti, alcuni già molto antichi, che impiegano la corrente monofase 11,000 volt, 25 periodi, impianti con corrente continua da 600 a 700 volt, 3ª rotaia, e impianti moderni a 3000 volt a corrente continua con conduttore aereo.

In ultima analisi, sembra che negli Stati Uniti, sia stato stabilito che per la trazione delle grandi linee, il conduttore aereo, sia preferibile alla 3ª rotaia.

In Inghilterra, non vi sono ancora esempi di elettrificazione di grandi linee: la sola elettrificazione eseguita, è quella delle reti suburbane. La L. B. e S. C. Rly, ha sempre avuto di mira la elettrificazione delle sue linee principali fino a Brighton, Worthing e Eastbourne: essa ha adottato il monofase in un'epoca in cui i soli sistemi conosciuti e sperimentati erano la corrente continua a bassa tensione a 750 volt e il trifase a 3000 volt.

La North Eastern ha pronto un progetto di elettrificazione di una sua linea da York a Newcastle con corrente continua a 1200 volt, a 3ª rotaia, con un filo aereo nei punti di scambio, e nelle stazioni viaggiatori e merci.

In un altro progetto, sembra si voglia adottare la corrente a 3000 volt, con un sistema a tre fili e due 3ª rotaie. La rotaia di trasporto servirà da filo neutro. Ogni unità di treno e di locomotiva avrà dei motori in egual numero, derivati su ogni circuito in modo da produrre un perfetto equilibrio.

Una Commissione francese che ha studiato la questione in Europa e agli Stati Uniti, sembra che abbia concluso in favore della corrente continua a 3000 volt, con filo aereo, anche in previsione del futuro sviluppo del monofase. Detta Commissione è stata principalmente influenzata nelle sue conclusioni dalla questione delle perturbazioni telegrafiche. Una seconda causa, che potrebbe avere determinate le suaccennate conclusioni, sta nel fatto che, prima della guerra, il sistema monofase era specialmente favorito in Europa dai tedeschi.

Per quanto grande possa essere il nostro odio per la coltura ed il militarismo tedesco, pur tuttavia dobbiamo ammettere che i tedeschi hanno raggiunto grandissimi progetti nel campo delle applicazioni industriali dell'elettricità e ch'essi occupavano, prima della guerra, una posizione molto elevata come ingegneri e come costruttori.

L'applicazione della trazione elettrica alle grandi linee ferroviarie, avrà un effetto notevole sulla produzione dell'elettricità e specialmente sulla sua applicazione negli altri rami dell'industria.

Questa influenza varierà secondo il caso e potrà a sua volta influire sul sistema di trazione elettrica da adottare.

Partendo da questo punto di vista, la questione presenta alcuni casi tipici che potranno essere così riassunti:

1° Rete ferroviaria attraversante un paese agricolo senza grande industria,

come p. es. il paese attraversato dalla L. B. & S. C. Rly, sulla linea da Eastburne, Brighton e Worthing, dove non esistono forze idrauliche.

2° Un paese non industriale in cui il carbone non si trova, ma che possiede invece forze idroelettriche, come accade in alcune parti della Svizzera e dell'Italia.

3° Un paese avente industrie metallurgiche e miniere di carbone come quello attraversato dalla North Eastern Rly.

4° Un paese industriale con risorse metallurgiche ed idroelettriche ma che non possiede carbone, come la Svezia.

È evidente che nel primo caso la domanda per la trazione elettrica formerà la parte preponderante dell'energia elettrica richiesta per i vari servizi. Così nel caso di Brigthon, l'energia assorbita nella regione attraversata da questa linea che si deve elettrificare, rappresenta solo il 10 o il 15 % dell'energia elettrica necessaria per la trazione. Ne segue che l'impianto della trazione elettrica renderà possibile la fornitura di energia elettrica a prezzo ridotto, per qualsiasi altra applicazione, come l'illuminazione, l'agricoltura, l'industria villereccia, ecc.

In questo caso è evidente che la fornitura dell'energia elettrica dovrà essere studiata soltanto dal punto di vista della trazione e solo la trazione elettrica in un caso simile giustificherebbe la costruzione delle supercentrali. È pure evidente che la trazione elettrica sarà giustificata solo quando si potrà dimostrare che l'introduzione di un tale sistema porterà a risultati finanziari soddisfacenti.

Nel secondo caso può darsi che ragioni politiche e militari richiedano l'adozione della trazione elettrica, caso che si presenta nella Svizzera.

Nel terzo caso le richieste per la trazione formeranno forse solo una parte relativamente piccola dell'energia elettrica totale impiegata nella regione. Vi si troveranno numerose officine elettriche che potrebbero fornire l'energia a molto buon mercato alle ferrovie, officine che sono tanto vicine, da ridurre al minimo le spese di trasmissione, di trasformazione e di distribuzione. Inoltre l'impiego dell'energia elettrica per la trazione migliorerà il fattore di carico e ridurrà il prezzo di costo della elettricità prodotta in officina.

Vi saranno poi dei casi intermedi, come quelli che esistono a Londra, nei quali la trazione elettrica aiuterà l'amalgamazione degli interessi dei produttori di energia elettrica esistente e la creazione di nuove officine (super-centrali) che non sarebbero altrimenti possibili dal punto di vista economico. Nella grande agglomerazione di Londra (greater London), p. es. l'energia elettrica per le linee già elettrificate o che devono esserlo in un prossimo avvenire, ammonta a più di 1500 milioni di KW-ora annui, mentre il consumo per tutti gli altri scopi, è soltanto di circa 500 milioni di KW-ora. L'elettrificazione completa della rete suburbana del L. B. & S. C. Rly. assorbirà da solo 250,000 KW-ora annui.

A Chicago, nel 1915, l'energia elettrica necessaria per la trazione era di 680 milioni di KW-ora mentre quella usata per altri scopi non raggiungeva nemmeno i 400 milioni di KW-ora; Chicago, bisogna notare, ha la popolazione pari ad un terzo di quella di Londra.

Per avere un'idea delle quantità d'energia elettrica assorbite dalla trazione, basta considerare il fatto, che nel 1918 la Gran Bretagna ha prodotto 4000 milioni di KW-ora, mentre che gli Stati Uniti ne hanno prodotto 28,000 milioni.

Ne risulta che studiando l'impianto di nuove officine, le richieste di energia per trazione rappresenteranno una parte molto notevole, che in molti casi renderà necessario l'impianto di super-centrali che non sarebbero altrimenti giustificate: esse permetteranno di produrre l'energia in massa e di fornirla anche per altri scopi a prezzi molto economici, ciò che sarebbe impossibile senza la trazione.

La costruzione di una super-centrale non può essere ammessa che nel caso in cui essa abbia un forte carico fino dal principio. La storia delle officine elettriche nel passato, ha dimostrato ampiamente questa necessità.

Ci troviamo anche qui dinanzi a un caso in cui il rendimento finanziario deve essere considerato fino dal principio. La costruzione di una grande centrale sarà ammessa solo in quei casi in cui, fino dal principio, la richiesta di energia sarà notevole con un buonissimo fattore di carico: ciò stabilisce la parte che rappresenta l'interesse e l'ammortamento del capitale nel prezzo di vendita della corrente. L'altro fattore, che forma la più gran parte del prezzo di costo è il prezzo del combustibile che deve restare più basso che sia possibile.

Attualmente per le grandi officine non si considerano che i turbo-generatori e, in questo caso, l'economia richiede un gran vuoto nel condensatore, e ciò equivale ad avere in giuoco grandissime quantità di acqua di condensazione. Così per un consumo giornaliero di 1000 tonn. di carbone, occorrono 22 1/2 milioni di litri d'acqua all'ora, per una officina che produrrà 400 milioni di KW-ora all'anno. Da ciò risulta che la scelta del luogo dodove deve sorgere l'officina, può influire grandemente sul prezzo di costo della corrente.

Esaminiamo ora le cause principali che hanno portato alla applicazione della trazione elettrica alle grandi linee in questi ultimi tempi:

1° Le difficoltà di ventilazione nelle gallerie hanno consigliato la elettrificazione della Baltimora-Ohio, sotto la città di Baltimora, fino dal 1894.

A quell'epoca era possibile soltanto l'applicazione della corrente continua a 600 volt e da principio venne adottato il conduttore aereo. In seguito, a causa delle difficoltà nel prezzo della corrente, il filo aereo venne abbandonato e sostituito dalla 3ª rotaia. Sono state ancora le difficoltà di ventilazione che hanno condotto alla elettrificazione delle linee sotterranee a Parigi, Londra, Budapest, Berlino, New York, ecc., come pure hanno resa necessaria l'elettrificazione nei grandi tunnel in Svizzera e in Italia, come il Sempione, il Cenisio, ecc.

2° La concorrenza dei tram elettrici e degli omnibus, ha portato alla elettrificazione delle Metropolitane di New-York e di Chicago, come pure della linea Liverpool e Southport, L. B. e S. C. Rly,. North Eastern-Newcastle, ecc.

3° I pericoli d'incendio dovuti alle scintille delle locomotive a vapore, hanno consigliato di elettrificare la linea da Liverpool a Flevated, che attraversa i docks.

4° Una maggiore facilità di trazione sulle forti salite, dovuta alla maggiore aderenza che si ottiene con la trazione elettrica, come pure l'economia che si ottiene col frenamento, hanno indotto all'adozione della trazione elettrica in Italia sulla linea dei Giovi, in America sulla Norfolk e Western, Milwaukee e San Paolo, e sul Loetchberg.

5° La guerra ha mostrato che un paese il quale non possiede carbone, dipende dall'estero per i suoi mezzi di trasporto. Questa appunto è la ragione principale che ha deciso la Svizzera ad elettrificare tutte le sue ferrovie.

6° L'esperienza ha mostrato che la trazione elettrica con locomotive e con unità multiple, permette di aumentare moltissimo la capacità delle linee già esistenti. Può riuscire più economico di aumentare la capacità di una linea impiantando la trazione elettrica che aumentando il numero delle linee. È stata questa ragione sopratutto che ha deciso lo Stato prussiano ad elettrificare la sua linea da Magdebourg ad Halle sopra una distanza di 160 km.

7° Le esperienze fatte sopra un gran numero di linee già elettrificate, hanno mostrato quale sia la economia di carbone che si ottiene con l'elettrificazione e che si calcola di circa il 50 al 66 %. Questo costituisce un nuovo elemento che influirà grandemente sull'adozione avvenire della trazione elettrica, a causa del costo sempre crescente del carbone e della mano d'opera.

Dopo aver passato in rassegna le varie ragioni che hanno consigliato la elettrificazione nel passato, vediamo quali sono i risultati ottenuti:

L'esperienza fatta colle tramvie è stata confermata nel caso delle ferrovie: maggiore facilità si offrono ai viaggiatori e più il numero dei viaggiatori aumenta. Si è anche constatato che l'elettrificazione delle ferrovie non nuoce alle tramvie, ma al contrario i tram servono quasi di feeder alle linee ferroviarie.

Il risultato della elettrificazione di una parte della rete suburbana della L. B. e

S. C. Rly. e del L. e S. W. Rly. è stato di aumentare il numero dei viaggiatori e delle entrate di più del 100 %.

Un fenomeno interessante prodotto dalla elettrificazione è che la popolazione va a vivere di preferenza in quei luoghi ove i mezzi di comunicazione sono migliori e ciò è dimostrato dal fatto che gli abbonamenti sulle linee elettrificate di Brighton hanno aumentato del 200 % dopo l'applicazione della elettricità alla trazione. Questa cifra rappresenta ancora un aumento sul 100 % di viaggiatori menzionati sopra e che vengono calcolati mediante il numero dei biglietti venduti.

L'elettrificazione completa della rete suburbana di Brigthon e delle sue due stazioni terminali aumenterà la capacità come numero di treni, nella sezione in cui il traffico è più intenso, e nelle ore in cui il traffico è più denso del 134 %, mentre l'elettrificazione solo fino a Brigton aumenterà la capicità delle stesse sezioni, alla stessa ora per i treni di Brighton, Worthing ecc., del 130 %, ciò che non è poco quando si considera che il traffico giornaliero è di 800 treni a Victoria e di 900 treni a London Bridge.

La stazione più ingombra di Londra è quella di Liverpool Street, appartenente alla Great Eastern Rly: essa verrà prossimamente elettrificata. Il conferenziere ne è appunto ingegnere consulente per lo studio del progetto, la preparazione delle tabelle dei carichi e per la sorveglianza della esecuzione.

In questa stazione si ha un traffico giornaliero di 1200 treni.

Da queste considerazioni non si può certamente arguire che gli stessi risultati saranno ottenuti ovunque; ciò dipenderà dalle circostanze speciali che si riscontrano in ciascun caso.

L'esperienza ha dimostrato che oltre il grande sviluppo di traffico apportato dalla elettrificazione, si riscontra anche una economia considerevole nell'esercizio, quando l'elettrificazione completa viene fatta in condizioni convenienti. In questo caso è dimostrato che vi è anche economia nelle spese per la trazione, economia che può raggiungere il 20 o il 35 % delle spese incontrate con la trazione a vapore per treni viaggiatori in una rete suburbana. Per i treni merci e sopratutto per le stazioni di smistamento le economie saranno ancora più sensibili.

Si vede dunque che i risultati finanziari, nel caso di una elettrificazione giustificata dalle circostanze, fanno capo ad una economia di esercizio a confronto della quale si deve porre l'interesse e lo ammortamento del capitale impiegato per l'elettrificazione.

Non è soltanto per raggiungere delle economie d'esercizio che si elettrificano alcune linee, sopratutto nel caso di quelle suburbane, ma bensì per aumentare le entrate, e questo risultato è stato largamente raggiunto in passato.

Uno dei grandi successi ottenuti dalla elettrificazione risulta dalla facilità di dividere le unità dei treni multipli, secondo i bisogni del pubblico, nelle diverse ore del giorno. Sopratutto con la frequenza dei treni, che non obbliga a seguire un orario, i viaggiatori sono incoraggiati nell'abitudine di viaggiare. Così si è verificato che sulla linea L. B. e S. C. Rly, mentre nel passato, dalle 10 del mattino, alle 4 del pomeriggio i treni circolavano quasi vuoti, ora, con la maggiore frequenza dei treni si nota un gran numero di viaggiatori anche in queste ore; ciò porta un vantaggio per il traffico e migliora il fattore di carico.

Per ciò che riguarda i servizi merci, le locomotive elettriche si mostrano più efficaci e più economiche delle locomotive a vapore. Lo sforzo di trazione, rappresenta il 25 % del peso sugli assi motori con la trazione elettrica, in confronto del 16 % per una locomotiva a vapore.

Una locomotiva elettrica, non consuma energia e non subisce deterioramenti, eccetto che quando presenta uno sforzo di trazione; una locomotiva a vapore invece si deteriora e consuma combustibile durante tutto il tempo in cui essa è in servizio.

Secondo i casi, una locomotiva elettrica fa il servizio di 3 locomotive a vapore, come si verifica sulla linea Norfolk e Western, o pure 8 locomotive elettriche compiono un lavoro maggiore di 24 locomotive Mallet che facevano servizio a vapore.

Il risultato minimo ottenuto è che 3 locomotive elettriche, fanno il servizio di 5 locomotive a vapore di una potenza equivalente.

La sola difficoltà che si riscontra in Europa, con le locomotive elettriche, è dovuta alla resistenza del tiro, molto più debole in Europa che in America e ciò limita lo sforzo di trazione.

Attualmente il prezzo di costo di una locomotiva elettrica varia dal doppio al quadruplo di quello di una locomotiva a vapore, ma, è da notare che mentre le locomotive a vapore sono costruite a migliaia alla volta, le locomotive elettriche attuali si costruiscono solo a dozzine e il loro costo in avvenire abbasserà automaticamente con lo sviluppo della applicazione della trazione elettrica.

Il chilometraggio delle linee ferroviarie del mondo intiero ammonta a circa 1,200,000 kilometri, di cui 425,000 km. solo per gli Stati Uniti, e 400,000 km. per l'Inghilterra.

Considerando il chilometraggio ridotto a linea semplice, si hanno 640,000 km. negli Stati Uniti e 100,000 km. in Inghilterra.

Negli Stati Uniti vi sono circa 1300 km. di linea semplice per grandi ferrovie elettriche che impiegano 675 locomotive elettriche. Le linee ferroviarie a vapore negli Stati Uniti consumano circa il 25 % del carbone estratto, mentre che in Inghilterra consumano solo il 6 % del carbone prodotto. Questa cifra tanto più bassa è dovuta in Inghilterra al grande traffico di esportazione ed agli enormi quantitativi di carbone necessari per la marina britannica.

Quantunque la trazione elettrica sia ancora abbastanza limitata in Europa, pure il numero delle locomotive elettriche impiegate non è molto inferiore a quello delle locomotive usate in Amerca.

Considerati i vari sistemi di trazione elettrica ora esistenti e la ancora recente applicazione di questo nuovo genere di trazione si potrebbe pensare se fosse il caso di accogliere ed adottare un sistema unico che possa adattarsi a tutti i casi. Sarebbe questa una soluzione ideale molto attraente, ma che, dati i punti di vista divergenti dei costruttori, dei tecnici e degli amministratori, difficlmente potrà realizzarsi, anzi non sarà forse mai raggiunta.

Risulta chiaramente che in vista degli aumenti di prezzo, risultanti dalla guerra, aumenti che si manterranno ancora per lungo tempo, è difficile di credere che vi sarebbe un vantaggio finanziario nel cambiare il genere di elettrificazione delle grandi linee elettriche a 600 o 750 volt ed anche 1200 volt, per non parlare di 2400 o 3000 volt.

L'esperienza ha mostrato che, per grandi distanze da percorrere con treni pesanti, specialmente nel caso in cui non esiste un traffico intenso e continuo, la tensione di 600 a 1200 volt non è più sufficiente.

Si potrebbe dunque concluderne che, almeno per il presente, si dovrebbero scegliere due sistemi di trazione elettrica: uno per un traffico suburbano intenso, l'altro per le grandi linee.

Nel primo caso si potrà impiegare la tensione di 600 a 1200 volt, 3ª rotaia, corrente continua; nel secondo caso è indispensabile il conduttore aereo ad alta tensione e cioè a 3000 volt con corrente continua, e a 11,000 o 16,000 volt con corrente monofase. La questione si ridurrà dunque a decidere quale di questi due sistemi finirà per diventare finanziariamente il più vantaggioso. Una soluzione ancor più favorevole sarebbe quella di permettere che i due sistemi attraversino gli stessi binari e prendano la loro corrente da uno stesso sistema di distribuzione.

L'avvenire della trazione elettrica sulle grandi linee ferroviarie, come pure la costruzione di supercentrali, che permetterà di fornire l'energia elettrica a buon prezzo, sono questioni molto attraenti, ma non bisogna da ciò trarre la conclusione che tutte le grandi linee debbano essere elettrificate, o che la costruzione di grandi centrali, le quali dall'inizio non abbiano un consumo assicurato, si possa giustificare in tutti i luoghi.

L'avvenire delle supercentrali e della trazione elettrica sulle grandi linee, sono due questioni legate assai intimamente ed esse devono perciò essere studiate e sviluppate simultaneamente poichè il successo dell'una è intimamente legato al successo dell'altra.

Disgraziatamente in Inghilterra, come pure anche negli Stati Uniti, la stampa ed il pubblico sono portati a credere che la trazione elettrica possa applicarsi fino da ora da per tutto e che essa porterà immediatamente grandi economie e notevoli vantaggi finanziari.

Si crede generalmente che la sola cosa da fare per ottenere corrente elettrica a buon prezzo, sia quella di costruire una grande centrale, e che poi tutto andrà bene, senza interessarsi delle diverse circostanze ambiente; e qui sta il grande errore.

Per il Belgio, si deve considerare la piccola estensione del suo territorio, la densa popolazione, il suo popolo lavoratore e la sua industria assai sviluppata — metallurgica e di altri generi — le sue risorse in carbone e la sua eccellente rete ferroviaria, che si potrebbe quasi paragonare ad una vasta rete suburbana; tutte circostanze favorevolissime alla elettrificazione, che potrà essere completa nel Belgio.

Questo è precisamente uno dei casi in cui, decidendo l'elettrificazione immediata di una parte della rete, occorre nello stesso tempo studiare a fondo l'elettrificazione dell'intiera rete in modo che le sezioni che potrebbero essere fino da ora elettrificate formino una parte omogenea dell'insieme, tanto dal punto di vista della trazione e della distribuzione, che da quello della produzione di corrente, tenendo anche conto in questo studio, del traffico presente e futuro, come pure delle richieste di energia elettrica che potrebbero presentarsi all'infuori della trazione.

Sono questi studi lunghi e complessi, che richiedono non soltanto tecnici di valore, ma anche una grande esperienza pratica e delle grandi vedute.

Uno studio di questo genere sarà certamente costoso, ma quando si tratta di spendere centinaia di milioni di lire, sembra che valga la pena di spenderne anche qualche centinaio di migliaia in modo da essere sicuri di raggiungere non solo dei buoni risultati, ma i migliori risultati finanziari possibili.

I carboni di Eraclea.

Togliamo dalla *Rivista Industrie Ferroviarie*:

I giacimenti di carbone di Eraclea si trovano nell'Asia Minore, poco lontano dalla costa; la quantità è considerevole; si è riconosciuta l'esistenza di una cinquantina di strati la cui potenza varia da m. 0.50 a 8 metri. Questi giacimenti formano così un bacino di carbone il cui tonnellaggio è formidabile ed il suo sfruttamento sarebbe stato ricchissimo se la Società assuntrice non avesse incontrato grandi difficoltà di varia natura.

Esaminiamo la natura di queste difficoltà. In primo luogo i carboni di Eraclea hanno bisogno di un'accuratissima selezione e i detriti variano dal 30 al 35 %; una volta sbarazzato delle scorie che lo accompagnano, si presenta di buona qualità, come carbone grasso a lunga fiamma che possiede dal 32 al 44 per cento di materie volatili; per questo si assomiglia molto al carbone tipo Newcastle. Ora questo carbone conviene benissimo alle caldaie marine, le quali, com'è noto, esigono un combustibile di prima qualità.

L'accennata questione della selezione, o prima scelta del carbone, ha potuto in principio recare danno allo sfruttamento; ma in seguito è stata superata ed il carbone di Eraclea è venuto riacquistando buona reputazione. Così pure venne vinta ogni difficoltà circa la qualità del carbone stesso.

Ben diversa è stata invece l'importanza delle angherie che il Governo ottomano non ha mai cessato di sercitare nei riguardi della Compagnia. L'antico regime hamidiano favoriva, in effetto, le concessioni della Società, ma, non osando, per timore di rappresaglia, di spogliare puramente e semplicemente il concessionario, s'ingegnava di tormentarlo in modo da ridurlo sull'orlo del fallimento. A tale scopo faceva tutto il possibile per contrastare alla Società il reclutamento di una mano d'opera stabile; inoltre, il contratto di concessione fissava all'Ammiragliato ottomano un ingentissimo tonnellaggio di carbone a prezzi straordinariamente bassi, senza parlare di un canone fisso nell'estrazione; di tale oneroso contratto per la Società il Governo non si risparmiava di acuire ancora la durezza. Le cose sembrarono migliorare sotto il regime giovane-turco; in fondo però anche questo Governo vedeva di mal'occhio i capitalisti stranieri trarre profitto dalle ricchezze nazionali, e se non contrastò sistematicamente la Società, assumendo con essa nel 1912 un nuovo contratto a condizioni più favorevoli, in fondo però non dimostrò certo simpatia con la concessionaria quando, avendo questa reclutato operai stranieri, le impose di licenziare questi, servendosi unicamente di mano d'opera ottomana la cui instabilità era notoriamente dimostrata dall'esperienza. Da quanto si è detto chiaramente appare che i fastidi sopportati dalla Società di Eraclea avevano origine unica: la malevolenza dei poteri pubblici.

Un altro grave disagio ebbe a sopportare la Società per il suo porto d'imbarco sul mar Nero. Questo porto, situato a Zongoudac, ebbe una costruzione laboriosa e piena di difficoltà: per un intero anno i lavori rimasero interrotti, perchè una violentissima bufera aveva distrutto le opere in corso.

Malgrado tutto, gli azionisti di Eraclea videro spuntare giorni migliori dopo la riorganizzazione finanziaria del 1912: la situazione, oneratissima, era stata consolidata ed il lavoro di estrazione si presentava sotto un migliore aspetto, poichè le onerose clausole dell'antico contratto col Governo erano state attenuate.

Durante la guerra la Società di Eraclea fece poco parlare di sè; solo viene segnalato nel 1915 il bombardamento del porto di Zongouldac per parte della flotta russa; nel 1918 venne annunciato che il Governo turco aveva deciso il ritiro della concessione alla Società per darla ad una Compagnia turca. Gli avvenimenti non permisero al Governo ottomano di dar corso al progetto e la vittoria dell'Intesa consolidò la situazione della Società. Sembra tuttavia che durante la guerra l'estrazione sia proseguita sotto l'opera di ingegneri tedeschi che avrebbero apportato dei miglioramenti nel macchinario. Questo però è un dettaglio di secondaria importanza.

Ciò che ora risulta più interessante al nostro esame sono le modificazioni avvenute nel regime del mercato dei carboni in Turchia.

Prima della guerra, la Turchia europea e la maggior parte della Turchia d'Asia si rifornivano di carbone inglese il cui prezzo di fabbrica, a consegna nei porti ottomani, non eccedeva i 18 franchi per tonnellata. Per sostenere la concorrenza col carbone inglese la Società di Eraclea doveva contentarsi di un prezzo di vendita di 16 fr. la tonnellata; prezzo tutt'altro che rimunerativo.

Al presente non esiste più la concorrenza inglese, quindi i carboni di Eraclea possono attualmente vendersi a condizioni vantaggiose; non è improbabile che il loro prezzo possa ora raggiungere i 100 fr. per tonnellata. Deve però notarsi il grande aumento in prezzi di fabbrica e delle materie prime, mentre, al contrario di ciò che succede in Europa, non sono aumentati i salari. Prima della guerra il prezzo di costo non sorpassava i 15 franchi la tonnellata; ora, anche ammettendo che tale prezzo sia triplicato, si è fatto un larghissimo margine alle circostanze sfavorevoli.

Prima della guerra il carbone grezzo estratto raggiungeva circa 680,000 tonnellate; tenuto conto poi delle perdite subite nella selezione dei detriti, il quantitativo per la vendita risultava dalle 400 alle 450 mila tonnellate. Attualmente tale quantitativo di vendita è ridotto, credesi, a non oltre le 250,000 tonnellate; tale minore quantità è compensata da altri prezzi rimunerativi. Può del resto fin d'ora calcolarsi che appena la Società si sarà procurata la mano d'opera necessaria, la produzione raggiungerà, anzi sorpasserà quella dell'ante-guerra, poichè il carbone non manca e moltissime sono le richieste. Gli utili potranno raggiungere una somma ragguardevolissima, anche dedotti i 700.000 franchi di oneri dai quali è gravata la Società. Gli utili netti hanno diritto al 6 % di interessi, ossia di 10 franchi per ogni azione di 200 franchi essendo il numero delle azioni in corso uguale a 75,000, gl'interessi assorbirebbero 900 mila franchi. Sull'eccedenza degli utili il Consiglio di amministrazione preleva il 15 %, dopo che l'eccedenza stessa è stata ripartita fra le azioni ed i fondatori, che sono in numero di 2000. Ora, confrontando questi dati con le previsioni sopra accennate in riguardo agli utili, può facilmente dedursi che la Società di Eraclea dopo il burrascoso passato ha davanti a sè un brillante avvenire.

Il Congresso per il carbone bianco.

Al prossimo Congresso del carbone bianco che si terrà in Udine nell'ultima settimana di settembre, la «Pro-Montibus» presenterà una relazione, il piano della quale è stato stabilito nell'ultima riunione presieduta dal prof. Ferdinando Lori, Rettore dell'Università di Parma, con lo svolgimento dei temi seguenti:

1° I problemi idraulico forestali nei rapporti con l'industria elettrica, relat. professor Di Tella;

2° I rimboscamenti con specie di rapido accrescimento, ing. De Civita;

3° Boschi e precipitazioni, prof. F. Eredia;

4° Importanza dei serbatoi o laghi artificiali nella produzione e distribuzione dell'energia elettrica, prof. ing. A. Forti;

5° Diritti e doveri dell'industria elettrica nella politica forestale, prof. Lori.

Questa trattazione si ricongiunge in modo organico con quella propria del quarto Congresso forestale italiano che si terrà in pari tempo.

All'inaugurazione è assicurato l'intervento del ministro dell'agricoltura onorevole Micheli, del ministro delle terre liberate, on. Raineri, del sottosegretario di Stato alle Belle Arti, on. Rosadi.

Il ministro dei lavori pubblici on. Peano ha delegato a rappresentarlo il grande ufficiale ing. Raimondo Ravà, presidente del Magistrato alle acque.

Hanno partecipato il loro intervento notabilità nel campo forestale ed elettrotecnico.

Salvo dettagli di lieve importanza, il programma rimane inalterato ed avranno completa attuazione le magnifiche escursioni in automezzi concessi dalla autorità militare dell'Alta Carnia, alla Selva di Ternova sopra Gorizia, ai rimboschimenti notevoli eseguiti dalle Commissioni di rimboschimento del Carso, di Gorizia e di Trieste.

Tra le adesioni notiamo quella di Zara, la quale vuole partecipare ad ogni manifestazione della vita italiana.

Il programma comprende:

Domenica 26 settembre.

Ricevimento offerto dal Comitato Ordinatore del Congresso nel giardino del Collegio nazionale Uccellis in via Giovanni da Udine.

Dopo approvato e pubblicato il programma del Congresso, alla Presidenza del Comitato è pervenuto da parte della Società del Cellina di Venezia l'invito ad una visita ai lavori per l'impianto idro-elettrico del lago di S. Croce ed a quelli in corso per la derivazione del Piave, presso Vittorio Veneto.

I Congressisti che — in relazione ad uno degli scopi del Congresso — intendessero di partecipare alla visita, dovranno scendere alla stazione di Conegliano alle ore 8.21 di domenica 26 sett. dall'accelerato in partenza da Mestre alle 7.03, salvo a proseguire per Udine, nel pomeriggio, con treno speciale.

I Congressisti del Friuli e della Venezia Giulia potranno arrivare a Conegliano col treno in partenza da Udine alle 7.15 di domenica.

Lunedì 27.

Solenne inaugurazione del Congressi nel salone del Castello di Udine con intervento delle L. L. E. E. i Ministri dell'Agricoltura e delle Terre Liberate di S. E. il Sottosegretario di Stato per le Belle Arti.

Inizio dei lavori del **Congresso Forestale** nei locali del Collegio Uccellis — Discussione del I tema — Comunicazioni.

Pranzo sociale.

Martedì 28.

Discussione del II tema — Comunicazioni.

Congresso del Carbone bianco - Discussione del III tema — Comunicazioni.

Ricevimento offerto dall'on. Rappresentanza comunale di Udine nelle sale della Loggia.

Mercoledì 29.

Escursione in Carnia.

Costeggiando il lago di Cavazzaro, si attraverseranno le valli pittoresche del But e del Degano. Colazione all'ombra degli abeti in Ravascletto (m. 947 sul mare).

Nella giornata verrà offerto un ricevimento dall'on. Deputazione provinciale del Friuli.

GITE FACOLTATIVE.

Giovedì 30.

Escursione nella valle inferiore dell'Isonzo.

Visita alla foresta demaniale di Ternova (presso il monte Santo e il monte San Gabriele) e ai rimboschimenti eseguiti dalla Commissione d'imboschimento del Carso di Gorizia. Colazione all'ombra degli abeti, offerta a Carnizza (m. 974 sul mare) dal Commissariato civile per gli affari autonomi della provincia di Gorizia (Amministrazione provinciale).

Ricevimento offerto dal Comune di Gorizia nel giardino del Palazzo Municipale.

Alle foci del Timavo, verrà inaugurata una grandiosa targa in pietra (arch. Cirilli), quale omaggio dei selvicultori e degli elettrotecnici italiani ai Caduti per la Patria.

Alla sera, partenza (in treno o in vaporino) da Duino per Trieste e pernottamento su piroscafo del Lloyd Triestino.

Venerdì

Visita a Trieste.

Nella mattinata, visita ai rimboschimenti tra Opcina e Basovizza, eseguiti per cura della Commissione d'imboschimento del Carso di Trieste — Ricevimento offerto dal Comune di Trieste alla Villa Revoltella.

Nel pomeriggio, gita in mare e banchetto di chiusura del Congresso.

Lo sfruttamento delle forze idriche

dell'alto Adige e della Carnia.

Molte pratiche si stavano svolgendo per arrivare allo sfruttamento delle grandi forze idriche dell'Alto Adige. Ora sentiamo che imponenti progetti stanno per avvicinarsi alla realizzazione.

Quelli già elaborati prevedono tre potentissime centrali lungo il corso superiore dell'Adige. La prima sorgerebbe fra Glurns e Schluderns, dove la pendenza è ripidissima (fra Malser Haide e Schluderns la differenza d'altezza è di circa 350 m.) Le acque dell'Adige verrebbero raccolte presso lo sbocco del terzo laghetto (Haid) e condotte in un canale coperto fino sopra le turbine, dove si precipiterebbero da un'altezza di 250 m. Allo scopo di avere sempre una riserva pronta, presso le sorgenti verrebbe costruito un grande serbatoio.

La prima centrale potrebbe fornire costantemente 50 mila HP.

La seconda dovrebbe sorgere presso Castelbello, dove le acque verrebbero condotte da Laas in un canale, realizzando una forza di circa 60 mila HP.

La terza centrale, che sarebbe la più potente, potendo realizzare circa 100 mila HP, sostituirebbe quella ora esistente di Marling presso Merano e comprenderebbe anche quella della Toell.

Per tal modo il corso superiore dell'Adige potrebbe fornire da solo 210 mila HP.

Ultimamente una commissione visitò la regione dell'alta Val Venosta e studiò anzitutto la questione dell'arginatura dei tre laghetti dell'Alto Adige e la ripercussione che questa avrebbe sulla situazione generale e particolarmente agraria ed economica dei comuni adiacenti, perchè l'arginatura ideata alzerebbe il laghetto di Haid di quattro metri e mezzo, e il livello degli altri due di 2 metri e mezzo, così che lo specchio si allargherebbe moltissimo e metterebbe sott'acqua delle estese campagne e praterie, anzi parecchie case di Haid dovrebbero essere abbandonate e la strada principale innalzata e spostata.

Le trattative svoltesi in proposito diedero il risultato che il progetto dell'arginatura dei laghi sarà abbandonato, perchè troppo disastroso per tutta la regione dei tre comuni di Haid, Graun e Resia.

Riguardo alla Carnia si radunarono a Tolmezzo nei primi giorni di luglio tutte le Giunte Comunali della Carnia per la costituzione di un Ente onde provvedere alla costruzione di grandi opere idroelettriche in Carnia.

Venne votato il seguente ordine del giorno:

«Le Giunte municipali della Carnia, riunite a convegno a Tolmezzo; presa conoscenza delle pratiche avviate dalla Deputazione provinciale di Udine per addivenire alla costituzione di un Ente del quale faranno parte i Comuni di Trieste, di Udine e provincia, l'Amministrazione provinciale ed i maggiori Istituti di credito del Veneto allo scopo di procedere alla utilizzazione di forze idrauliche del Tagliamento e suoi affluenti; ritenuta l'urgenza e l'opportunità di procedere alla utilizzazione delle ingenti forze idrauliche della Regione, allo scopo di creare nuove fonti di lavoro per la classe lavoratrice e predisporre la forza occorrente per lo sviluppo industriale, agricolo e commerciale della Provincia; ritenuto che l'iniziativa della Deputazione, mentre interviene opportunamente a lenire la grave crisi della disoccupazione, raccoglie ed attua i voti dei Comuni della Carnia che, impari a risolvere da soli il problema delle utilizzazioni idrauliche, avevano per lungo corso d'anni confidato nell'inizativa privata e dà affidamento che gli interessi locali saranno opportunamente tutelati; che le opere da eseguirsi oltrechè ridondare a pubblico interesse, alleviare la disoccupazione, rappresentando un sicuro e proficuo impegno di capitale, ecc., plaudono ed aderiscono all'iniziativa della Provincia; reclamano la immediata concessione a favore della Provincia e Comuni interessati delle derivazioni idrauliche dell'Alto Tagliamento e suoi affluenti: e invitano il Ministro dei Lavori pubblici ad accordare per gravi, evidenti ragioni di ordine pubblico il permesso di eseguire immediatamente i lavori».

Premi triennale

Fondazione " Giorgio Montefiore ".

Il concorso del 1917 della Fondazione Montefiore, istituito dal defunto Presidente d'onore, e fondatore dell'Istituto che porta il suo nome, stante gli avvenimenti del periodo 1914-1917, avrà luogo nel 1921. Riportiamo le condizioni del concorso:

Un premio il cui montante è costituito dagli interessi accumulati di un capitale di 150,000 lire di rendita belga al 3 %, verrà conferito ogni tre anni, in seguito a concorso internazionale al miglior lavoro originale presentato sull'avanzamento scientifico e sui progressi nelle applicazioni tecniche in tutti i rami dell'elettricità, eccettuati i lavori di volgarizzazione o di semplice compilazione.

— Questo premio porta il nome di *Fondazione Giorgio Montefiore.*

— Sono ammessi al concorso soltanto i lavori presentati durante i tre anni che precedono la riunione del giurì. Essi devono essere redatti in francese o in inglese e possono essere stampati o manoscritti. I manoscritti devono essere però dattilografati e in ogni caso il giurì può deciderne la stampa.

— Il giurì è composto di dieci ingegneri elettricisti, di cui cinque belgi e cinque forestieri, sotto la presidenza del professore-direttore dell'Istituto elettrotecnico Montefiore, il quale è di diritto uno dei delegati belgi.

Salvo le eccezioni stipulate dal fondatore, questi delegati non possono essere scelti all'infuori dei diplomati dell'Istituto elettrotecnico Montefiore.

— Con una maggioranza di quattro quinti in ciascuna delle due sezioni, stranieri e belgi (i quali debbono a tale scopo votare separatamente), il premio può essere in via eccezionale diviso.

Con questa stessa maggioranza di voti, il giurì può accordare un terzo del disponibile, al massimo, per una scoperta capitale, ad una persona che non abbia preso parte al concorso, o ad un lavoro che, senza rientrare completamente nel programma, presenti una idea nuova che possa avere degli sviluppi notevoli nel campo dell'elettricità.

— Nel caso in cui il premio non venisse conferito o se il giurì stabilisce di concedere soltanto una parte del premio, tutta la somma che si rende così disponibile va ad aggiungersi al premio del periodo triennale seguente.

— I lavori dattilografati possono essere firmati o pure anonimi. È ritenuto come anonimo qualsiasi lavoro che non sia munito della firma leggibile e dell'indirizzo completo dell'autore.

I lavori anonimi debbono portare un motto, ripetuto all'esterno di un piego sigillato da inviarsi insieme al lavoro che concorre al premio; nell'interno di questo piego sigillato dovrà scriversi il nome, cognome, la firma e il domicilio dell'autore, tutto in modo chiaro e leggibile

— Tutti i lavori, stampati o pure dattilografati, debbono essere presentati in 12 esemplari; dovranno essere indirizzati franchi di porto al Segretario-Archivista della *Fondazione Giorgio Montefiore*, al palazzo dell'Associazione, via Saint-Gilles, 31, Liegi (Belgio).

Il Segretario-Archivista darà un cenno di ricevuta agli autori o mittenti che si sieno fatti conoscere.

— I lavori dei quali la giuria ha deciso la stampa, sono pubblicati sul *Bollettino* dell'Associazione degli Ingegneri elettricisti usciti dall'Istituto elettrotecnico di Montefiore. Gli autori non saranno caricati di nessuna spesa per questa pubblicazione, nè per essa avranno diritto ad alcun profitto. Saranno tuttavia concessi gratuitamente all'autore venticinque estratti.

Per questa pubblicazione i testi inglesi possono venir tradotti in francese per cura dell'Associazione.

Norme per il concorso del 1917 *riportato in via eccezionale al* 1921.

Il montante del premio da conferirsi è di 20,000 lire. Il termine massimo per la consegna del lavoro da sottoporre alla giuria è stabilito al 30 aprile 1921.

I lavori presentati porteranno a capo del testo ed in maniera apparente la dicitura: « Lavoro presentato al concorso della Fondazione Giorgio Montefiore sessione del 1917 (1921) ».

***

Progetto di riorganizzazione dei Telefoni in Francia

Alla Camera francese è stato ultimamente presentato un progetto di legge preparato dal sottosegretario L. Dechamps col quale si tende a migliorare ed estendere tanto le reti quanto il materiale telefonico a Parigi e nei dipartimenti.

Nella relazione che accompagna il progetto viene esposta l'inferiorità evidente della Francia dal punto di vista del servizio telefonico (non siamo dunque soli a soffrire della baraonda telefonica!) rispetto agli altri paesi d'Europa. Così si rileva che in Francia si hanno solo 77 abbonati al telefono su 10,000 abitanti, mentre la Svezia ne ha 490, la Danimarca 470, la Norvegia 370, la Svizzera 270, la Germania 270 e l'Inghilterra 160. Al 31 dicembre 1917 le reti telefoniche francesi contavano 263,827 abbonati principali e 90,328 abbonati supplementari.

Il progetto prevede l'impianto di 800 mila posti principali e 275,000 supplementari: questo aumento della potenzialità del servizio si renderà possibile con la posa di 400,00- chilometri di circuito; ciò richiederà la spesa di 500 milioni. La messa in opera del materiale nuovo si farà sostituendo gradatamente gli apparecchi manuali con altri a sistema automatico: alla maggior parte dei nuovi abbonati si fornirà apparecchio e linea nuovi; si costruiranno inoltre nuove centrali o si ingrandiranno quelle esistenti.

Il complesso di questi lavori richiederebbe la spesa di 1 miliardo e 518 milioni. Secondo il progetto, con questa spesa si potrebbe avere un aumento di entrata di circa 300 milioni: l'avanzo consentito dallo Stato, tenendo conto delle spese di esercizio e di manutenzione, potrebbe essere devoluto all'ammortamento della spesa in dieci anni.

Se il progetto sarà votato dal Parlamento francese, la riforma potrà realizzarsi in cinque anni con l'emissione di obbligazioni speciali già prevista nel progetto di legge e già considerata nella riforma finanziaria del Servizio postale e telegrafico.

***

La legislazione dell'Elettricità

in Germania (1).

Alcuni giorni dopo la rivoluzione tedesca, si fece subito strada la proposta per la socializzazione, considerata allora come il solo mezzo per salvare l'industria e le finanze della Germania. Alcune delle più note personalità designarono l'industria elettrica come una delle più preparate per la socializzazione. La legge del 23 marzo 1919 ha definitivamente stabilito che lo Stato ha assunto ormai l'incarico, mediante conveniente indennità, per l'esercizio delle imprese e per l'utilizzazione delle forze naturali della comunità e che questo sfruttamento deve essere regolato con ulteriori leggi per ciò che riguarda i combustibili le forze idrauliche e le energie che ne derivano.

L'A. mostra tuttavia che l'industria elettrica non è, come lo suppone la legge, già matura per la socializzazione.

Egli distingue nel seguente modo gli scopi che il legislatore deve cercare:

1° completamento ed avviamento di tutti gli impianti in vista dello sviluppo dell'energia elettrica in tutti i paesi; 2° alimentazione immediata in energia elettrica di tutte quelle parti dell'impero che ne sono ancora prive; 3° intrapresa da parte dello Stato di un certo numero di grandi lavori.

Per raggiungere il primo scopo non si ha bisogno di nessuna legge nuova, essendo sufficiente l'attività delle imprese elettriche, come lo prova lo sviluppo straordinario degli impianti la cui produzione è salita, durante gli ultimi venti anni da 4,5 a 22 miliardi di KW-ore all'anno. Per ciò che riguarda la Germania la potenza delle generatrici installate è passata da 2,4 milioni di KW nel 1914 a 3,4 milioni nel 1917; il numero dei KW-ora distribuito è passato, nello stesso periodo da 3,9 a 6,8 miliardi di KW-ora; nello stesso periodo di tempo il fattore di utilizzazione saliva da 18,6 a 22,3 %.

(1) *E. T. Z.*, 23 e 30 ottobre 1919. - *R. G. E.*, 26 giugno 1920.

L'A. considera la possibiltà di sopprimere un certo numero di piccole centrali impiantate in condizioni poco economiche del punto di vista del consumo del carbone. Egli mostra come sia possibile una notevole diminuzione nel consumo del carbone, usando la torba come combustibile mediante l'uso di turbine a gas; egli fa notare che alcune turbine a gas da 3300 HP sono già in costruzione nelle officine Thyssen a Mülheim. Anche con lo sfruttamento delle forze idrauliche dell'alta Baviera si potrà risparmiare una rilevante quantità di carbone.

In conclusione si potrebbe ottenere un grande miglioramento nell'industria elettrica raggruppando le imprese già esistenti e sopprimendo quelle che lavorano in cattive condizioni e regolamentando l'esercizio delle centrali principali. L'A. svolge questi diversi punti di vista e fa una critica al progetto di legge, osservando che questa legge potrebbe rendere buoni servigi se fosse applicata con liberalità.

NOSTRE INFORMAZIONI

Bonifiche in Calabria.

Il Ministero dei LL. PP. ha autorizzato l'esecuzione di un complesso notevole di lavori, che costituiranno l'inizio di tutta la sistemazione dei corsi di acqua per la bonifica delle paludi di Calabria, e cioè: 1° per il torrente Ursini, affluente dell'Allaro (bonifica di Caulonia), L. 146,000; 2° per il torrente Ieropotemo, affluente del Bocale in Comune di Polistena, L. 230,500; 3° per il terzo lotto del canale di scarico del bacino Calopinace L. 692,000; 4° per il bacino montano del Busento L. 332,000; 5° per il torrente Mulini affluente dell'Allaro L. 285,000; 6° per il torrente Trainiti (Catanzaro) L. 527,000; 7° per il torrente Bagni (Sambiase), L. 50,000.

Stazione radiotelegrafica a Bucarest montata dalla Marina Italiana.

È stata collaudata la Stazione Radiotelegrafica che la Marina italiana ha montato a Bucarest. Una minore stazione radiotelegrafica francese era stata smontata qualche tempo fa. La nuova stazione funziona perfettamente in comunicazione con tutte le stazioni dell'Europa.

Il comandante Maroni, venuto per il collaudo e consegna della stazione, è stato ricevuto da S. M. il Re Ferdinando, che si è vivamente interessato all'opera della Marina italiana.

Restano ancora a Bucarest per l'istruzione del personale romeno alcuni sottufficiali della Marina Italiana.

Trust tedesco di lampadine elettriche.

Si è costituita a Berlino sotto il nome di « Fabbriche di Osram » una Società in accomandita col capitale di 39 milioni di marchi che comprende le fabbriche di lampadine elettriche dell'Auer, della A. E. G. della Siemens und Halske. Nel Consiglio d'Amministrazione entreranno De Dernburg, von Siemens e un rappresentante della Nationalbank.

Concorso per l'Insegnamento della Elettrotecnica.

Il R. Istituto Professionale L. Cobianchi in Intra ha indetto un concorso al posto di Insegnante di Elettrotecnica generale ed applicata. Stipendio annuo lordo per 18 ore settimanali L. 6300 con diritto a 6 aumenti quinquennali di L. 600 fino al massimo di L. 9900, oltre il caroviveri.

A proposito dell'elettrificazione delle linee automobilistiche.

Riceviamo questa lettera che di buon grado pubblichiamo, lasciando libero il campo alle discussioni su questo importante argomento:

Tolentino, 16-8-1920.

Egregio Direttore,

Prendo visione dell'articolo « Per l'elettrificazione delle linee automobilistiche » comparso nel N. 12 della sua spettabile rivista.

Nulla di più desiderabile ed al pari della elettrificazione ferroviaria, il problema merita tutto l'interessamento.

Da tempo mi son dedicato allo studio di applicazioni di trazione elettrica, con autovetture su strada ordinaria, sistema trolley, ed ho sempre trovato nell'opinione di molti, una insistente contrarietà, evidentemente dovuta alla mancata conoscenza della praticità dell'applicazione, e quindi basteranno pochi articoli come quello sopracitato, che esponendo dati di fatto, varranno a persuadere i diffidenti.

Trovo utile però, anzi necessario, che l'articolo di cui sopra abbia il suo seguito e sotto lo stesso titolo, sia messo in forte evidenza quali debbano essere i provvedimenti del governo.

Anzitutto il sussidio governativo sino ad ora concesso per tal genere di applicazioni è talmente esiguo, da non essere affatto all'altezza delle spese di impianto cui si va incontro, ed in adeguato rapporto con quello che viene concesso ai servizi automobilistici ed alle tramvie, e se un tal genere di applicazione si ritiene vantaggiosa per l'economia della nazione, è necessario che il governo appoggi lautamente le iniziative ed imponga l'applicazione, non concedendo nuove linee automobilistiche là dove le condizioni tecniche favoriscono l'applicazione delle filovie, rifiutando la rinnovazione dei sussidi alle linee automobilistiche esistenti, e ricorrendo, se necessario, all'imposizione della trasformazione.

Credo che una propaganda di tal genere favorirà molto il raggiungimento dei benefici indispensabili per la pratica attuazione del problema, che deve essere considerato fra i più importanti da risolvere per l'incremento industriale ed economico della Nazione.

Distintamente la ossequio.

Mario Tallei.

Notizie varie

Benzina dalla lignite.

Si annuncia che in Germania il dottor Blümner ha trovato il modo di estrarre praticamente dalla lignite, la benzina. Una benzina sintetica che non differisce punto dalla migliore americana. Il processo che da tempo era conosciuto, non aveva trovato mai una applicazione nell'industria, per le difficoltà ed i pericoli che presentava. Il problema sembra ora risolto ed il sunnominato dottore annuncia la prossima comparsa della benzina sintetica sul mercato. La Germania potrà entro pochi anni produrre circa 300,000 tonnellate di benzina all'anno. La lignite verrà ridotta a cokes e servirà egualmente per gli usi cui viene ora adibita. Dal catrame verrà ora estratta la benzina, unto da carro e una quantità di altri sottoprodotti di grande valore. . . .

Concorsi a premio per impianti di aeromotori.

Il Ministero di Agricoltura ha emesso un decreto col quale si istituiscono tre premi di lire tremila ciascuno da assegnarsi agli agricoltori delle Provincie di Bari, Foggia e Lecce che per primi, a partire dal 1° Gennaio fino al 31 dicembre 1920, avranno impianti aeromotori muniti di relative pompe atte ad elevare acqua a scopo di irrigazione.

Stazione telegrafica ultra-potente in Svezia

Il Ministro delle Poste e Telegrafi sta elaborando un progetto di costruzione di una stazione di telegrafia senza fili che sarà notte e giorno in comunicazione con l'America del Nord e che in date condizioni atmosferiche potrà comunicare con qualsiasi punto del globo.

Il progetto sarà sottoposto alla prossima sessione del Riksdag, il quale ha già stanziato due milioni di corone di crediti per i lavori preliminari.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*
L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 14, 1920.
Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

GUARNIZIONI "MAFFIT"
PER VAPORE - ACQUA - GAZ
MANIFATTURE MAFFI
ARTICOLI TECNICI E FORNITURE INDUSTRIALI
VIA FELICE CASATI · 17 · MILANO · VIA SETTALA · 11 bis
TELEFONI - 20-344 = 21-353 = TELE-GRAM: MANIFATTURE MAFFI

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 15. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Agosto 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Agosto 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 15.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —

„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —

Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Alcuni aspetti del problema di elettrotrazione

nelle nostre ferrovie

Questo argomento è stato trattato dall'egregio prof. L. V. Rossi nell'adunanza del 23 novembre 1919 tenuta dal R. Istituto Veneto di Scienze e Lettere:

La elettrificazione delle nostre ferrovie e tramvie, *ordinata* col R. D. 25 agosto u. s., richiede lo studio e la soluzione di vasti problemi, assai diversi e piuttosto complessi che offrono un largo campo di applicazione alla genialità dei nostri tecnici specialisti. Non è infatto pensabile un'unica soluzione, nemmeno per alcune delle linee principali perchè si sviluppano in condizioni diverse per tracciato e per traffico e, per quanto sia desiderabile che presentino caratteristiche di energia elettrica uniformi, il fatto stesso che dovranno attingere questa da impianti esistenti, o da costruirsi, impianti spesso dissimili, comporta diversità sostanziali di adattamenti e di trasformazioni.

Evidenti e ripetute ragioni di indipendenza economica e politica esigono che si faccia presto: il bene verrà poi, ma intanto anche nelle soluzioni caso per caso che ora si impongono, bisogna aver di mira l'avvenire e quella sistemazione generale di tutti i nostri trasporti non solo, ma anche dei bisogni presenti e futuri della Nazione, secondo un piano organico bene studiato ed ordinato.

Per avere un'idea del complesso problema, prospettiamone succintamente i lati principali per trarre alcune conclusioni che crediamo non del tutto prive d'interesse nel momento attuale. E questi lati sono: il problema elettrico, quello dell'impianto ferroviario e di produzione di energia, quello economico e di esercizio.

Il problema elettrico del sistema di trazione.

Si devono elettrificare (per adesso) seimila Km. di linee (o 7500 Km. virtuali, tenuto conto delle pendenze) ripartiti in tre gruppi pressocchè uguali, comprendenti l'Italia alta, media e meridionale. In quest'ultimo gruppo non vennero comprese le isole le cui linee non sono a tutt'oggi statizzate.

Si prevede un traffico annuo di 22 miliardi di tonn. chilom. virtuali (1), col consumo medio generale di energia elettrica di circa 30 watt-ore per T — Km — V, e quindi in totale di $22 \times 10^9 \times 0{,}030 = 660$ milioni di K. W. h in tutto l'anno. Non potendosi prevedere fin d'ora il coefficiente di utilizzazione di tale energia, converrà ritenerlo minimo, quantunque possa crescere col tempo dal minimo di 3 mila ore al massimo di 5 mila (2) sulle 8760 dell'anno solare. E così la fornitura unitaria di energia al 1'' potrà variare da un massimo di $\frac{600.000.000}{3000 \times 3600''} = 610.000$ KW circa, ad un minimo di 402.000 KW.

Attualmente si produce, con impianti idro-elettrici, circa un milione di KW al 1'' con un consumo annuo di oltre 3 miliardi di KW-ora. Non è possibile ancora stabilire quanta energia potrà, giusta le esigenze del decreto sopracitato, essere disponibile per le ferrovie.

Escludendo gli impianti termici di produzione di corrente, le potenze elettriche in azione dovute a forze idriche sono, nelle varie regioni, di KW 700 mila circa nell'alta Italia, comprese le nuove terre del Veneto, nella quale produzione, circa 500 mila KW sono dati dalla Lombardia e Piemonte, 200 mila dalla media Italia, e meno di 100 mila dalla meridionale colle isole.

La intensa industria elettrica dell'alta Italia applicata a servizi continuativi e di alta rimunerazione non fa sperare che vi si trovino subito disponibili sul sito di utilizzazione i 250 mila KW necessari alla elettrificazione di 2700 Km. virtuali di linee corrispondenti. Converrà probabilmente ricorrere a nuovi impianti, specialmente nel Veneto dove la produzione fatta da imprese private è ancora scarsa, mentre abbondano rilevanti forze idriche, specialmente nel Trentino.

Per la media Italia si prevedono impianti termo-elettrici e bacini imbriferi a presa diretta con serbatoi di raccolta; nella meridionale molte forze idriche sono disponibili, oltre a giacimenti di ligniti.

Esaminiamo più avanti il problema degli impianti, tenendo conto del presunto patrimonio nazionale di energie idriche e termiche; del problema elettrico consideriamo qui soltanto le probabili maniere di utilizzazione della energia comunque prodotta.

Non è superfluo ricordare che, in massima, la trazione elettrica è preferibile a quella a vapore laddove si svolge o si prevede un traffico intenso, superiore anche del 60 % a quello massimo possibile con locomotive a vapore; o si richiedono grandi velocità e numero di treni, forte accelerazione nell'avviamento pel caso di frequenti fermate. Si superano maggiori pendenze in salita per maggior potere aderente in confronto al peso morto, e, coll'uso delle correnti alternate, si ha (fra certi limiti di velocità nelle discese) ricupero di energia. Economia di potenza si ha poi anche perchè si consuma energia soltanto in ragione del lavoro compiuto. La manutenzione del macchinario è infine più semplice e meno costosa.

L'elettrotrazione, per quanto riguarda il materiale mobile, si compie attualmente, come è noto, con locomotive elettriche o con automotrici. In questo secondo caso un treno formato di sole automotrici (multiple - unit - system) può essere composto a volontà secondo le esigenze di un traffico soggetto a frequenti variazioni, ed è perciò più adatto al servizio

(1) Vedi la « Rivista delle Industrie ferroviarie e dei Lavori pubblici » dell'ottobre u. s.

(2) In molte linee estere di traffico molto intenso si raggiungono le settemila ore.

viaggiatori; potendo ogni asse essere motore, si ha il massimo potere aderente e sono così conseguibili notevoli velocità anche su tratti in forte salita.

La corrente è presa da fili aerei, o da una terza rotaia, o da accumulatori su tender; nei primi due casi si può usare corrente continua od alternata, nell'ultimo soltanto quella continua.

È nota la controversia dei tecnici sulla preferenza da darsi alla forma della corrente. La corrente continua è largamente diffusa nelle reti tramviarie, nelle linee metropolitane ed in generale laddove vi è intenso movimento circoscritto in estensione. Si utilizza con motori ad eccitazione in serie, facili a costruirsi ed a ripararsi, che avendo una coppia motrice sensibilmente proporzionale alla intensità della corrente che li percorre, presentano uno sforzo massimo all'avviamento che può essere anche di 15 a 20 volte quello normale in marcia. Si noti che lo sforzo medio di trazione in piano e con velocità non eccedente i 40 Km. è di circa 5 Kg. per Tonn. di peso rimorchiato, mentre quello necessario all'avviamento varia da 12 a 18 Kg. Il motore con eccitazione di derivazione è poco usato quantunque si presti a ricupero di energia in discesa, servendo così anche da freno.

La corrente continua si usa di solito colle tensioni da 500 a 1000 V. Colla distribuzione a tre fili ed accoppiamento dei motori in serie si può averla a maggior tensione e quindi per un maggior raggio di azione, senza ricorrere a fili alimentatori ed a survolteurs.

Recentemente la Compagnia americana Westinghouse ha lanciate locomotive elettriche di eccezionale potenza (peso 260 T, sei assi motori e 12 accoppiati) a corrente continua ad alta tensione: conviene attendere i risultati dell'esperimento. Coi motori in serie e con speciali disposizioni per eliminare le azioni elettrolitiche della corrente di ritorno, la continua ad alta tensione presenta caratteristiche speciali d'impiego certamente preziose per semplicità d'impianto, di esercizio e per raggio di azione.

Impiegando la corrente continua di accumulatori su tender si hanno i vantaggi di sopprimere parte della linea di distribuzione e si ha una certa indipendenza di servizio, ma il sistema presenta gli inconvenienti della carica degli accumulatori, che sono in generale di costosa manutenzione, di rendimento decrescente e di corta durata. Arrecano inoltre un maggiore peso morto da trainare. Gli accumulatori caricati nelle ore di minor consumo potrebbero invece servire di magazzino di energia per le punte, o periodi di maggior consumo in apposite stazioni di rifornimento. Essi potranno avere larga applicazione, specialmente nel periodo iniziale di più limitata utilizzazione delle energie idro, o termoelettriche disponibili.

La corrente alternata s'impiega di solito con alte ed altissime tensioni per cui è possibile la trasmissione delle energia anche a distanze di qualche centinaio di Km. con perdita limitata e piccola sezione di conduttori aerei. Essa consente riduzioni locali in correnti a bassa tensione coi trasformatori statici e spostamenti di fase con opportune resistenze induttive. È adoperata nella trazione con frequenze inferiori ai 50, 60 periodi (di solito di 25), colla quale frequenza è ancora possibile, al limite, il funzionamento di lampade ad incandescenza. Sono adatte alla sola trazione anche frequenze di 15 a 16 periodi che importano semplificazioni negli avvolgimenti delle generatrici.

Il motore che utilizza la corrente monofase, motore semplice e pratico, per ben funzionare, dev'essere in sincronismo colla generatrice. Esso non si presta però allo sforzo dell'avviamento se non con disposizioni speciali che lo rendano asincrono. Lo stator viene alimentato con due circuiti distinti, in uno dei quali, mediante un'autoinduzione, si determina uno spostamento di fase. Più conveniente per l'avviamento sotto carico e ricupero di energia nelle discese, è il motore trifase asincrono a campo rotante, ma esige almeno due conduttori di linea.

In Altona (N. Y.) si è costruita recentemente, dalla Società Pensylvania Westinghouse, una locomotiva ultrapotente (di circa 5000 cavalli di potenza e del peso di 240 T.). È provvista di motori mono-trifasi colle seguenti caratteristiche: otto assi accoppiati, alimentazione con corrente monofase a 11 mila volt, 25 periodi, trasformata in trifase a 850 V. Potenza di 5000 KW all'avviamento e di 3500 colla velocità di 33 Km. A questa velocità in discesa il ricupero è di 3250 KW. Tale locomotiva rimorchia un treno di 3 mila T. su salita del 12 % (1).

Si è così accoppiata la semplicità della linea al grande raggio d'azione.

L'assenza di azione elettrolitica assicura al motore asincrono la preferenza nei siti abitati con tubazioni di acqua e gaz.

Da quanto si è succintamente ricordato non emerge tuttavia una sicura indicazione sul sistema di motore e di distribuzione di corrente che meriti la prevalenza nelle nostre linee. Ai tecnici ed, ancor più, all'esperienza la decisione.

Quanto al consumo di energia, da molti dati statistici si possono ritenere attendibili i limiti seguenti di watt-ore per T. Km. *reale*.

Treni su linee di traffico normale e velocità moderate 25-30 watt-ora.

Treni pesanti su linee c. s. 30-35 watt-ora.

Linee di traffico intenso, grandi velocità, frequenti fermate 50-55 watt-ora.

Sulla linea Milano-Varese (velocità 75 Km.) il consumo è di 50.

Vi sono esempi di consumo molto più elevato, come nella linea Liverpool-Overhead, dove si giunge a circa 87 W.h per T — Km. reale, ma si tratta di un ramo eccezionale per fermate frequentissime ed accelerazione assai elevata (m. 0.91). E nella linea dei Giovi dove, per la grande pendenza, si raggiungono i 100.

(1) « Il Politecnico » dell'ottobre u. s.

La media generale di 30 W.h per T — Km — V da prevedersi per le nostre ferrovie, ci sembra giusta anche per la seguente considerazione.

Ammettendo un rendimento medio dell'85 % nei motori della locomotiva elettrica i 30 W. h, presi dalla linea diventano, al gancio della locomotiva, $30 \times 0.85 = 25.5$ ai quali corrispondono cavalli effettivi-ora $25.6 : 735 = 0.0347$. E poichè il medio consumo generale di carbone per HP — h al gancio della locomotiva non può essere inferiore ai 1.8 — 2 Kg. di Cardiff, tenuto conto dello scarso rendimento termico delle caldaie e delle motrici e delle perdite per accensioni, ed avviamento, si avrebbe il consumo per T — Km — V di Kg.:

$$0.0347 \times 1.8 = 0.062 \text{ a } 0.07$$

(Colle combustioni molto attive dei treni celeri il consumo è assai maggiore del medio).

La media generale, secondo i dati suesposti, risulterebbe appunto dal quoziente fra il consumo (ante-bellum) di 2.2 milioni di T — anno ed i corrispondenti 36 miliardi di T — Km — V rimorchiate;

$$\frac{2{,}2 \times 10^6}{36 \times 10^9} = 0.061 \text{ Kg.},$$

cioè prossimo al valore trovato.

Il precedente esame del problema elettrico, per quanto riguarda il sistema di trazione più conveniente, non darebbe allo stato attuale della tecnica, sufficienti indicazioni di assoluta preferenza per l'uno o per l'altro. Pertanto la soluzione che sembra più probabile consisterebbe in aggruppamenti di linee pei quali esigenze locali consigliano eguali caratteristiche; potendosi d'altra parte passare facilmente da una caratteristica ad un'altra con opportune stazioni di trasformazione sarà sempre possibile l'allacciamento di un gruppo con altro vicino. Dato poi il grande sviluppo di condotte principali di distribuzione, evidenti ragioni economiche consiglieranno probabilmente l'adozione di correnti monofasi ad alta tensione nelle lunghe trasmissioni, ed uso locale di correnti continue ottenute dalle prime con trasformatori rotativi.

Impianto ferroviario e produzione di energia.

L'impianto ferroviario, cogli attuali prezzi eccezionalmente elevati e oscillanti dei materiali e mano d'opera, dovrebbe limitarsi, per ora, allo stretto necessario per la sostituzione della elettricità al vapore: i miglioramenti verranno più tardi. La trasformazione non potrà in ogni caso essere compiuta in breve tempo se le indispensabili forniture dei materiali e macchinari non provvederan-

no sollecitamente al grande fabbisogno. Su questa possibilità di sollecita provvista sembrano assai fondati i dubbi degli esperti.

Comunque, molte opere non hanno bisogno di modificazioni, quali i manufatti lungo le linee, gli edifici delle stazioni, i veicoli merci e viaggiatori, e buona parte dell'armamento. Certo è che dovrà essere conservato anche l'attuale materiale fisso e mobile il quale non soltanto potrà servire in piccola parte come riserva di quello elettrico nel caso di interruzioni di corrente, di guasti o di lavori di trasformazione, ma potrà costituire una preziosa scorta avvenire per tutto quello che è richiesto dalle linee non elettrificabili nonchè dalle manovre di smistamento.

Si dovranno impiantare a nuovo le stazioni generatrici, idro, o termoelettriche, le linee, le sottostazioni di trasformazione, le locomotive e le automotrici elettriche, alcuni materiali di scambio, passi a livello, segnali, ecc. Bisogna inoltre pensare fin d'ora alla preparazione del personale meccanico ed elettrotecnico pei nuovi servizi. Questo personale esperto non s'improvvisa. e non deve far la pratica a spese della regolarità del servizio.

Ma non è di questa parte dell'impianto che vogliamo trattare, mentre interessano più particolarmente i nuovi impianti di produzione di energia.

Si è detto che, secondo fondate previsione, la fornitura di corrente necessaria alla completa elettrificazione dei sei mila Km. reali, sulla base di una erogazione annua durante 3 mila ore, dovrebbe raggiungere i 610 mila K. W. al 1''. Ammettiamo per un semplice calcolo di massima un rendimento generale medio totale (cioè idraulico, meccanico ed elettrico) del 60 % quale rapporto fra la potenza assorbita dai motori delle locomotive e quella teorica idraulica disponibile, o quella indicata nelle macchine termiche all'origine delle stazioni generatrici. Quest'ultima dovrà valutarsi di $\frac{610.000}{0.60}$ = = 1,000,000 di KW circa, o di 1.3 milioni di cavalli dinamici, in cifra arrotondata. Questo il fabbisogno, di fronte al quale sta la nostra riserva nazionale di energia idrica, valutata da alcuni (su dati però non troppo sicuri) a 4 milioni di cavalli. Di questi più di un milione è già sfruttato, rimarrebbe quindi ancora un margine per attingere tutta la energia necessaria alla elettrificazione ferroviaria e tramviaria anche se per dannata ipotesi nessuno degli impianti idroelettrici esistenti potesse fornire energia alle ferrovie e si dovesse ricorrere a nuovi impianti. Pensiamo però (ripetendo un concetto che è stato svolto in un recente articolo sulla « Rivista dei lavori ferroviari ») che nell'ampliare vecchi impianti, o nel crearne di nuovi per l'elettrotrazione, bisognerà tener presente una necessità d'impiego di ordine superiore; si allude alla necessità di facilitare i lavori di bonifica coi prosciugamenti artificiali, le irrigazioni meccaniche nei terreni aridi improduttivi, la lavorazione dei terreni tenaci di grande estensione, ed in genere a tutte le industrie di lavorazione e trasformazione dei prodotti del suolo necessari al consumo interno, o che sono di facile esportazione.

Crediamo perciò sia necessario derivare dai corsi d'acqua perenni, o dai bacini di raccolta, non soltanto la quantità d'acqua corrispondente alle magre, e cioè quanto assicura strettamente la potenza necessaria al servizio ferroviario continuo presente e futuro, ma anche quella maggior quantità che mediamente per non meno 7-8 mesi dell'anno i nostri corsi possono fornire colle portate medie ordinarie e con quelle di morbida.

Tale più estesa utilizzazione richiederebbe per ora soltanto una maggior spesa di opere idrauliche, di dighe, canali derivatori, bacini di carico e qualche fabbricato, mentre i nuovi macchinari ed altre linee si potrebero istallare gradatamente col tempo coll'aumentare del consumo. È da augurarsi che le private imprese e gli Enti consorziati che costruiranno nuovi impianti per le ferrovie trovino la convenienza di usufruire delle sovvenzioni ed incoraggiamenti che il Governo con recenti provvidenze largisce a chiunque destina gli impianti stessi ad opere di pubblica utilità, od all'agricoltura. Ma ciò che non vorrà o potrà fare l'iniziativa privata, deve farlo lo Stato: quale migliore occasione di diffondere lungo tutta la penisola le nostre energie idriche per tutti gli usi a cui abbiamo accennato colla costruzione della estesissima rete di condutture elettriche? Molta della energia addizionale discontinua troverebbe impiego nelle molte industrie e nei lavori agricoli che consentono interruzioni di servizio.

Del resto le erogazioni continue di energia, in misura superiore alla normale in certi momenti potrebbero essere fornite non soltanto da bacini moderatori, ma in qualche caso da grandi batterie di accumulatori caricati nelle ore di minor consumo. Lo Stato dovrebbe quindi esigere negli impianti che ad esso servono, questo completo sfruttamento del nostro patrimonio idrico, o quanto meno predisporre i progetti in modo che sia possibile in un avvenire prossimo.

Se profittando ad esempio della elettrificazione si riuscisse a raddoppiare la potenza disponibile in magra utilizzando per almeno 7-8 mesi dell'anno 2.6 milioni di KW, si avrebbero disponibili in questo tempo forze motrici per elettrificare completamente un territorio agricolo nazionale di 4 milioni di ettari, ossia una frazione assai cospicua delle nostre terre a coltura intensiva.

La forza motrice con acque cadenti si produce finora in Italia quasi esclusivamente con derivazioni da corsi perenni e sono preferiti, per evidenti ragioni economiche, quelli che presentano grande pendenza, o caduta, in breve percorso. L'impianto, relativamente semplice, non presenta difficoltà od incognite. Se le opere di presa sono ben costruite, la derivazione si effettua regolarmente anche in epoche di grande portata, o di piena, del corso. Vi potrà essere, nei soli casi di piccola caduta, una riduzione di questa, riduzione che di solito si cerca di compensare con aumento nella quantità di acqua derivata. Salvo nei casi di terreni molto accidentati, il canale di derivazione si svolge senza lunghe gallerie o costosi manufatti. Quando poi l'energia elettrica prodotta, per ragioni d'uso presenta variazioni di consumo di breve periodo (come ad esempio nei servizi di illuminazione) convengono bacini di carico dell'acqua (di preferenza naturali) che hanno funzione regolatrice dell'efflusso. Meno semplice, e più costoso in generale, è invece il sistema dei grandi bacini montani di cui tanto si parla oggigiorno. Le incognite e le difficoltà che presentano i bacini artificiali riguardano specialmente la natura geologica del terreno e le accidentalità del sottosuolo, difficili a precisarsi; la sistemazione razionale del bacino imbrifero, opera questa di lunga durata se si tratta di rimboschimento, ed infine la costruzione della alta diga di sbarramento che, se male progettata, presenta pericolo gravissimo di scalzamento o di rovina. Una deficiente sistemazione del bacino può inoltre essere causa col tempo di depositi e colmature che diminuiscono l'efficienza del bacino stesso. In tesi generale, e salvo casi speciali, si può ritenere che soltanto i laghi esistenti e già sistemati danno sicuro affidamento di riuscita. E, sempre in tesi generale, è prevedibile che, dato il costo e la durata dei lavori nella costruzione di molti bacini montani, soltanto lo Stato, od altri Enti pubblici potranno accudire all'opera relativa che non potrà essere rimunerativa se non in un avvenire piuttosto lontano.

Quanto alla utilizzazione dei combustibili nazionali con impianti termoelettrici destinati alla sola trazione, crediamo si debba prospettarla con molte riserve. Anzitutto i combustibili stessi, che sono costituiti in parte assolutamente preponderante da ligniti, per le loro caratteristiche appaiono più indicati per un diverso impiego, più rimunerativo, in molte industrie: metallurgiche, chimiche, nelle fornaci per laterizi, ecc. Solo certe qualità di ligniti, quasi prive di zolfo, e pur troppo non molto abbondanti si potrebbero bruciare direttamente nelle caldaie delle locomotive destinate a linee secondarie di scarsa importanza o nelle manovre; altre in caldaie fisse, modificando la griglia per usare il combustibile polverizzato, con maggior rendimento termico per la combustione meno imperfetta. E dovendo proprio usare le ligniti negli impianti termoelettrici per la trazione converrebbe farlo come provvedimento temporaneo finchè si è proceduto alla costruzione degli impianti idroelettrici che richiedono maggior tempo.

Ed infatto, secondo l'opinione di esperti la nostra riserva combustibile non è tale da consentire un largo e continuo uso delle nostre ligniti per molti anni. Se è vero che detta riserva eccede di poco i 200 milioni di tonn., mentre il consumo annuo nazionale di fossile straniero era, per tutti i servizi ed industrie, nel periodo anteguerra di circa 11 milioni di tonn., ognuno vede come sarebbe vano sperare di poter provvedere col nostro fossile soltanto a detto consumo senza esaurire rapidamente le miniere, dato anche che i prodotti di queste fossero sostituibili, (e dovrebbero esserlo con maggior quantità pel minor potere calorifico) al litantrace od all'antracite importati, e ne fosse ancora facile o poco costosa l'estrazione. Ma c'è un'altra circostanza che limita l'impiego delle ligniti nostrane: nell'officina municipalizzata del gaz di qui (Padova) si sono sperimentate moltissime qualità di ligniti di varia provenienza (oltre 20 esemplari); esse presentarono percentuali assai diverse di umidità, di ceneri e di rendimento calorifico, e comportamento molto diverso alla distillazione nelle storte comuni ed alla gasificazione in gasogeno. In generale quasi tutte non si prestano alla distillazione; lasciano coke scadente o non ne danno, forniscono poche acque ammoniacali od acide e prodotti solforosi nocivi.

La grande percentuale di ceneri di umidità e sopratutto di solfo delle ligniti torbose, schistose, terrose, le rende anche inadatte ai fornelli delle caldaie a vapore comuni, sopratutto pei composti solforosi che intaccano le lamiere. Più adatte sono le picee e le secche legnose.

Alla gasificazione, che è certo il trattamento più conveniente anche dal lato economico, sono specialmente adatte le qualità piligno, qualcuna delle quali fornisce persino da 100 a 120 litri di gas di gasogeno con potere calorifico anche di 1500 calorie. Sarà questa probabilmente la forma più conveniente per usare le ligniti colle motrici a gas povero negli impianti termoelettrici per le ferrovie.

Il problema economico nell'esercizio.

Il costo dell'impianto di produzione, quello del materiale mobile e delle linee di distribuzione graveranno indirettamente sulla spesa dell'esercizio sotto la forma di interessi del capitale di impiego, dell'ammortamento e manutenzione delle opere e dei materiali. E nella spesa di esercizio graveranno direttamente l'acquisto delle materie di consumo, le paghe al personale direttivo ed esecutivo, le spese di amministrazione e generali. Coi prezzi attuali delle materie prime e delle diverse prestazioni d'opera tanto elevati ed ancora così variabili, non è possibile esporre cifre attendibili di bilancio economico, poichè i rapporti relativi fra le uscite e fra queste e le entrate sono molto diversi da quelli ante-bellum. Ma poichè la rapida trasformazione del sistema di trazione s'impone, ora più che mai per sottrarre quanto più presto possibile il vitale servizio dei nostri trasporti ferroviari alle vicende del mercato straniero dei combustibili, sono inutili e forse dannosi i confronti col passato. Si pensi invece che coi prezzi odierni del fossile straniero ed anche con quelli probabilmente più bassi che ci promette l'avvenire prossimo, l'elettrificazione ferroviaria è sempre un buon affare, anche a prescindere dal fato, pure importantissimo, che si metteranno in grande valore, *e valore perenne*, ricchezze ora improduttive.

Il costo della trazione a vapore pel solo acquisto del combustibile che in passato si aveva in grosse partite anche a 25 lire la tonnellata, rappresentava dall'8 al 16 % (in media il 12 %) della spesa totale del solo esercizio. Ora il prezzo del fossile è più che 15 volte il passato, cosicchè ammettendo che tutte le altre spese sieno triplicate, il nuovo rapporto diventerebbe

$$\frac{12 \times 15}{3\,(100 - 12) + 12 \times 15} = 0.40 \text{ circa}$$

e cioè se il prezzo del fossile si mantenesse ancora sulle 400 lire la tonn. circa (1), la spesa per acquistarlo rappresenterebbe i 4 decimi della totale spesa di esercizio. I 2.2 milioni di T. da provvedersi annualmente per tutte le ferrovie, graverebbero il bilancio con 880 milioni, cioè con più della spesa di 800 milioni, in otto esercizi, autorizzata coll'articolo 2 del R. D. 25 agosto per l'elettrificazione delle ferrovie! Ma speriamo che tale prezzo fantastico del carbone si riduca notevolmente fra qualche anno; intanto per confronti di larga massima colla energia elettrica, poniamo discenda a 100 lire la tonn.

I dati ufficiali darebbero un consumo medio di Kg. 0.07 di carbone per T — Km. V., ciò che corrisponderebbe ad un consumo unitario medio inferiore ai 2 Kg. per cavallo — ora, al gancio del tender. Riteniamo che il consumo effettivo nei treni veloci che percorrono le linee principali, a motivo della combustione rapidamente forzata ed imperfetta, sia ben superiore ai 3 Kg., ma per attenerci alla ipotesi meno pessimista, manteniamo pure la cifra del consumo medio generale di Kg. 0.07 di carbone di fronte alla spesa corrispondente di 30 watt — ore per T — Km. — V. In tal caso ad ogni Kg. di carbone corrispondono:

$$\frac{30}{0.07 \times 1000} = 0.43 \text{ KW} - \text{h}$$

od inversamente, ad un KW — h corrispondono 2.3 Kg. di fossile.

Al prezzo di 400 lire la tonn. questi 2, 3 Kg. costano lire 0.92; a quello di 100 lire la Tonn. costerebbero lire 0.23; potrà mai costare altrettanto il KW — h ai motori delle locomotive elettriche?

Nel 1912 la spesa totale di esercizio per T — Km. — reale nelle nostre linee elettrificate della Valtellina, di Varese, dei Giovi, si valutava da lire 0.07 a 0.15 ed ammettendo che soltanto il 10 % di questa spesa rappresentasse il costo dell'energia elettrica; per la T. — Km. — reale si spendevano da 0.007 a 0.015, ossia per KW — h, $\frac{1000}{30}$ volte di più, cioè da 2 a 4, 5 centesimi. Il costo medio generale per tutta Italia degli impianti idroelettrici superava di poco le 800 lire per K.W installato.

Ma supponiamo pure che vengano a triplicarsi i prezzi dell'energia, pel triplicato costo degli impianti e per le maggiori spese di esercizio, si arriverà tutt'al più al prezzo massimo di 15 cent. il K W — h (per 3 mila ore annue di consumo), prezzo sempre molto al disotto di quello corrispondente pel carbone, di cent. 92 attuale, o di 23 avvenire.

Consideriamo d'altro canto il costo dell'energia elettrica prodotta con motori a scoppio utilizzanti i prodotti della gasificazione delle ligniti in appositi gasogeni.

Non parliamo di altre forme di utilizzazione dei combustibili nazionali, perchè assai meno convenienti dal lato economico della gasificazione nei siti prossimi ai giacimenti minerari. La resa in gas povero delle nostre ligniti è, come si è detto, assai variabile, cosicchè non si è forse lontani dal vero ritenendola mediamente di 70 mc. di gas (potere calorifico medio di circa mille calorie) per quintale di fossile. In corrispondenza si avrebbe un consumo medio generale di 1, 5 Kg. circa di lignite per cavallo — effettivo — ora.

Il K. W — h generato e condotto ai motori delle locomotive elettriche non verrebbe a costare (colle ligniti a 50 lire la tonn. sul sito), meno di 10 cent. Ma bisogna pensare inoltre al numero grandissimo di motrici a gas povero necessarie per produrre le parecchie migliaia di cavalli (che potrebbe invece dare un unico impianto idroelettrico) richiesti per l'elettrificazione ferroviaria di una estesa Regione. Anche da questo lato sono dunque preferibili gli impianti idroelettrici. Ed è da augurarsi che le recenti provvidenze statali valgano ad accelerarne, nei limiti del possibile la costruzione e lo sfruttamento in tutta Italia. Le private iniziative troveranno ogni vantaggio ad eseguire i lavori necessari la cui rimunerazione sarà tanto maggiore per quanto minor tempo questi lavori si trascineranno, accumulandosi evidentemente col ritardo gli interessi passivi e gli utili mancati.

L'industria privata avrà anche interesse di promuovere e provvedere nel contempo al consumo di energia per le industrie agrarie aumentando così la utilizzazione, in estensione e durata, dell'energia idroelettrica prodotta.

(1) (Le ferrovie coi contratti speciali lo pagheranno alquanto meno).

CONCLUSIONE.

Dall'esame succinto e di larga massima dei principali aspetti del problema trattato, deriverebbero le seguenti conclusioni:

I. — Non sembra possibile un sistema unico di trazione elettrica. Non sarebbe poi nemmeno necessario potendosi ottenere collegamenti e sostituzioni fra aggruppamenti di linee di eguali caratteristiche con opportune stazioni di trasformazione e riserva. Per le condutture principali, ragioni economiche consiglieranno probabilmente l'uso prevalente della corrente monofase ad altissima tensione, e della corrente continua nei motori.

II. — Gli impianti nuovi di produzione dovrebbero essere preferibilmente idraulici. È necessario mettere presto in valore le nostre ricchezze perenni idriche e non soltanto quelle continue, ma anche le periodiche. Quando l'uso dell'elettricità si sarà largamente esteso con tutte le molteplici sue applicazioni per tutto il territorio nazionale, le nostre riserve di combustibili (che sono purtroppo scarse e di qualità scadente) dovrebbero impiegarsi per tutti gli usi industriali pei quali non è adatta l'energia elettrica. Gli impianti termici dovrebbero avere dunque carattere provvisorio e di riserva.

III. — Prima che si lascino eseguire nuovi impianti, o grandi sfruttamenti delle nostre riserve potenziali di energie idriche o termiche, conviene preparare un piano organico generale per la completa utilizzazione delle stesse, secondo i bisogni presenti ed avvenire di tutta la Nazione, non soltanto per quelli della industria dei trasporti, ma benanco per quelli delle industrie e lavorazioni che giovano ad intensificare la produzione agraria e le esportazioni. Conviene pertanto approfittare delle estesissima rete ferroviaria nazionale per diffondere ovunque l'uso della energia elettrica nelle multiformi sue applicazioni.

La cucina elettrica "Isoterma"

(Brevetti Riccardo Arnò S.A.C F.E.M.)

La possibilità di diffondere nei servizi domestici l'impiego della energia elettrica per i bisogni di cucina o di riscaldamento, è direttamente dipendente dal rendimento dei mezzi impiegati a trasformare l'energia elettrica in energia termica. È quindi questo fattore d'impiego economico, la base essenziale perchè sia accessibile a tutti, e geralizzabile, l'impiego della energia elettrica pel riscaldamento.

Se si potesse avere a disposizione grandi quantità di energia a minimo costo e non fosse quindi necessario economizzare il consumo, allora basterebbero apparecchi relativamente semplici, come ne esistono attualmente molti in commercio, perchè con sole resistenze, opportunamente disposte, si possono ottenere produzioni di calore e temperature tenui ed elevate, costanti o variabili, con la massima facilità e rapidità, ma con troppo basso rendimento.

Nella cucina « Isoterma » si ottiene la trasformazione dell'energia elettrica in energia termica con un massimo rendimento. Essa permette di immagazzinare il calore prodotto da elementi elettrotermici, in sostanze fondenti opportunamente adatte ad assorbirlo ed accumularlo.

Il calore così immagazzinato, non potendo sfuggire, per opportuno avvolgimento di materiale coibente, viene utilizzato per la cottura delle vivande, in base al noto principio di termotecnica affermante che la quantità di calore liberata dalla massa d'un corpo preventivamente portato allo stato di fusione, è eguale a quella che il corpo stesso ha assorbito fondendosi. Inoltre, entro i limiti della solidificazione, tale quantità di calore viene ceduta a temperatura costante.

Pertanto la nuova cucina elettrica « Isoterma » risponde alle seguenti principali qualità:

1° Accumulazione del calore sviluppato da una quantità limitata e fissa di energia elettrica in un certo periodo di tempo, in sostanze particolarmente adatte sia per le loro proprietà fisiche, chimiche e termiche, sia per la loro inalterabilità che per sicurezza d'impiego, e tali da portarsi e mantenersi allo stato di fusione, per cui l'utilizzazione del calore accumulato avviene entro certi limiti a temperatura costante.

2° Scambio di calore fra i fondenti a diverso punto di fusione e diverso calore specifico, nonchè fra gli elementi principali della cucina stessa per modo da mettere a disposizione temperature graduate e differenti, a seconda del fabbisogno.

3° Accrescimento della predetta elasticità termica della cucina con speciale disposizione degli elementi termoelettrici per modo da rendere possibile l'istantaneo concentramento d'energia calorifica, dove se ne possa richiedere maggiore bisogno.

4° Consumo limitato di energia elettrica, per l'alto rendimento termico che ne deriva dalla speciale conformazione delle casse di accumulo.

5° Possibilità di funzionamento della cucina anche durante interruzioni nella distribuzione di energia elettrica ed utilizzazione di calorie latenti nei momenti di maggiore richiesta.

6° Eliminazione delle cosidette punte di erogazione, perchè le cucine sono adatte a consumare energia elettrica in modo permanente, oppure in determinati periodi di tempo prefissati, per cui le Società distributrici di energia elettrica potranno accordare prezzi di favore e concessioni speciali.

La cucina elettrica « Isoterma » « Tipo A » capace di servire al fabbisogno medio di 6 persone, non richiede che il consumo di 750 Watt per ventiquattr'ore; oppure un consumo rispettivamente maggiore durante un più breve periodo di tempo. Essa oltre ai tre fornelli superficiali a temperature differenti comporta tre forni pure a diverse temperature, in modo da potere agevolmente sottoporre le diverse vivande ad un regime di cottura il più adatto e razionale. Ogni cucina è provvista di una o due casse di acqua che consentono di disporre costantemente di acqua bollente.

La cucina « Isoterma » è costruita con dispositivi (riduzione della tensione, messa a terra, ecc.) tali da eliminare pericoli pel personale di servizio.

Nel suo uso corrente, data la sua speciale conformazione, non possono verificarsi temperature eccessive in alcuno dei suoi vari elementi.

Inoltre essa offre il grande vantaggio che, disponendo di temperature costanti, le cotture delle stesse vivande avvengono sempre in un medesimo tempo.

La Società Costruzioni Ferroviarie e Meccaniche metterà in commercio anche cucine elettriche di tipo più grande o più piccolo a seconda delle diverse esigenze, come anche cucine speciali per alberghi, ristoranti, collegi e Comunità, facendo studi e preventivi caso per caso.

La concessione carbonifera Italiana di Eraclea.

Nel numero precedente abbiamo pubblicato un breve cenno sui giacimenti carboniferi di Eraclea. Diamo oggi alcuni altri particolari riguardanti le concessioni stesse.

Da quanto si sa attualmente di preciso, sui bacini, sulla natura e qualità di giacimenti, la ricchezza principale mineraria più accertata in Asia Minore, rimane tutt'ora il bacino carbonifero di Eraclea e che realmente, solo comincia in quel punto, terminando poi a Ineboli, distante da Eraclea circa 200 km.

In questa zona così estesa, lo sfruttamento metodico per ora non si applica che intorno ad Eraclea, dalle Società francesi. In questi ultimi tempi però anche i diversi concessionari privati, benchè in modo assolutamente rudimentale, ma con tutto ciò proficuo, hanno cominciato ed intensificare i lavori, dato l'alto prezzo del carbone sulla piazza di Costantinopoli (la tonnellata costa 650 lire, il prezzo di costo aggirandosi intorno a 270 a 300 lire).

Il carbone è di qualità buona, ed è per il momento forse l'unico combustibile conveniente per tutto il bacino del Mar Nero e del Mare di Marmara, che era alimentato prima della guerra, oltre che dal carbone inglese, dalla nafta caucasica e da quella proveniente dalla vallata di Praheva (Romania) e parte di quel

carbone eccellente proveniente dall'immenso bacino del Don (Russia), attualmente reso inattivo.

Sopra una parte del bacino di Eraclea, la Conferenza della pace riconobbe all'Italia la priorità di sfruttamento, altra parte rimanendo alle Società francesi, che seppero salvaguardare i capitali investiti.

Il diritto di priorità venne altresì riservato all'Italia nella zona mediterranea dell'Asia Minore con indizio di miniere di piombo argentifero sopra Adalia ed intorno a Selefke, di ferro vicino a Konia: petrolio e carbone, intorno al golfo di Adalia; lignite, mercurio ed antimonio ad Aldin, a Crome, a Denizli e Makri e parità di diritto di sfruttamento in tutto il rimanente territorio dell'Impero Ottomano con sottosuolo esso pure ricchissimo in miniere.

I giacimenti nella zona di Eraclea, definita come sopra, hanno per sbocco gli accessi marittimi di Eraclea, Zunguldak, ed Ineboli a condizione che vi si eseguiscano i lavori portuali strettamente necessari.

Il Ministero dei lavori pubblici a Costantinopoli nel suo rapporto-programma presentato nel 1909 al Parlamento ottomano, subito dopo l'avvento dei Giovani Turchi al potere, essendo allora ministro titolare del dipartimento, Gabriele Noradunghian, prevedeva già per il porto di Eraclea una diga, nella baia omonima, di circa 400 metri di lunghezza, che sarebbe stata sufficiente per offrire rifugio sicuro al naviglio. Il costo di detta diga, compresi i lavori accessori per facilitare lo sbarco e l'imbarco era calcolato a quell'epoca, a lire turche 56,000 (ossia un milione 300,000 lire italiane).

A questo porto doveva, poi, far capo il progettato tronco di ferrovia partendo da Hamidie, stazione intermedia sulla linea Costantinopoli, Apazar, Sivas, Diarbekir, Bagdad, linea pure in progetto.

Il porto di Zunguldak concesso per 42 anni alla Società francese che sfrutta, come si disse già, parte delle miniere di Eraclea, è costituito da una diga che appena costruita dalla Società stessa, in modo troppo economico, fu tratta via dalle onde e che, rifatta, resiste tuttora.

Ad Ineboli, all'Est del porto naturale, v'è una diga di 140 m. di lunghezza che il ministero si proponeva di riparare avendo essa abbastanza sofferto per mancanza di manutenzione. Non è forse superfluo di dire che tutti questi progetti, per quanto studiati bene e da specialisti competenti, non furono ma eseguiti, causa vicende politiche ed amministrative, ben note in Turchia.

Questi lavori pertanto ad Eraclea, a Zunguldak dopo la scadenza della concessione (entro una quindicina d'anni) ed a Ineboli, studiati di nuovo, ampliati ed eseguiti convenientemente per una espletazione moderna, combinata con lo sfruttamento pronto ed intensivo del bacino carbonifero stesso, metterebbero subito in valore i diritti di priorità ottenuti per l'Italia.

In quel bacino giacimenti eccellenti ve ne sono ancora in abbondanza e forse nelle condizioni egualmente buone di quelle francesi.

Ma perchè ciò possa avvenire occorre in primo luogo che l'iniziativa privata voglia e sappia approfittare della situazione, passando dalla constatazione semplice del da farsi ai fatti e trasformando in tale guisa la priorità astratta ottenuta, in diritto pratico.

La produzione mondiale del carbone.

La *Coal Association* ha pubblicato i dati relativi alla produzione mondiale del carbone per l'anno 1919, che risulta inferiore di 10 milioni a quella del 1913. Riportiamo le cifre della produzione di carbone negli ultimi sette anni:

1913	tonn.	1,341,000,000
1914	»	1,208,000,000
1915	»	1,190,000,000
1916	»	1,270,000,000
1917	»	1,336,000,000
1918	»	1,332,000,000
1919	»	1,170,000,000

Da un esame più dettagliato delle statistiche rispetto ai vari paesi, si nota che l'Inghilterra ha ridotto la sua produzione da 292 milioni di tonn. nel 1913 a 237 milioni nel 1919. La produzione belga è diminuita di un quinto e quella francese della metà sulle rispettive cifre dell'anteguerra, essendo risultata di tonnellate 44,000,000 nel 1913 e di tonn. 22,000,000 nel 1919. Per questi due paesi, comunque, la riduzione è scusabile se si considera come fortemente l'industria carboniera di essi abbia sofferto in seguito alla guerra.

Gli Stati Uniti hanno invece aumentato considerevolmente la produzione di carbone diventando seri concorrenti degli Stati europei sui mercati mondiali. Come si può rilevare dalle cifre, che più sottoriportiamo, la produzione americana è stata in continuo aumento se si eccettua l'anno 1919, in cui lo sciopero dei minatori, durato a lungo tempo ha dato un forte tracollo all'industria carbonifera.

1913	tonn.	571,000,000
1914	»	466,000,000
1915	»	482,000,000
1916	»	535,000,000
1917	»	591,000,000
1918	»	621,000,000
1919	»	494,000,000

Il grande incremento che gli Stati Uniti hanno dato all'industria del carbone impensierisce non poco gli ambienti industriali inglesi, che vedono nell'America un crescente pericolo al buon andamento del commercio in genere.

L'alcool industriale.

L'ing. Edoardo Monaco di Roma pubblica nel « Monitore Tecnico » uno studio intorno ai combustibili liquidi, petrolio e alcool e specialmente intorno all'alcool che costituirà una sorgente illimitata di produzione di calorie. Esso è destinato scrive l'ing. Monaco a diventare il combustibile liquido per eccellenza.

La produzione dell'alcool industriale in Italia è la seguente:

1914	Ettanidri	130,000
1915	»	110,000
1916	»	87,000
1917	»	85,000
1918	»	50,000

La media di produzione è stata di 90,000 ettanidri pari a circa 2 milioni di galloni, cioè a 1/30 della nostra importazione di idrocarburi.

È a dubitare che per molti anni la produzione di alcool industriale possa aumentare per la mancanza del maiz e dei grani avariati che erano le materie prime più importanti da cui si estraeva.

Indi la necessità si conferma di trovare nuove materie prime. Senza parlare dell'alcool sintetico che per ora non può essere prodotto da noi perchè parte sempre del carbone, si potrebbe studiare meglio l'estrazione dell'alcool dalla segatura del legno. Non si hanno dati precisi, ma pare che durante lo guerra quest'industria in Germania abbia fatto progressi notevoli. Questo però sarà sempre un'industria più complessa che quella dell'alcool prodotto da una pianta naturale; riducendosi la difficoltà unica di quest'industria alla raccolta della materia prima.

Limitata anche lo produzione di alcool d'asfodelo, all'Italia ed alle colonie, ad un milione di ettanidri nel primo decennio avremo così duplicata la nostra produzione e raggiunto un terzo della nostra attuale importazione di idrocarburi nei decenni seguenti la produzione potrebbe essere notevolmente aumentata.

Come si vede, non basterà però questa nuova sorgente d'energia motrice e calorifica a farci riposare tranquilli, ma potrà essere di notevole sussidio, specie nella motocultura meridionale e nelle Colonie.

In conclusione l'alcool di asfodelo non potrà risolvere da solo completamente la questione, ma porterà un notevole aiuto alla sua soluzione, mentre rimane sempre lo necessità di partecipare direttamente allo sfruttamento dei campi petroliferi dovunque ciò sia possibile.

Onde riassumendo, « Unum facere et allud non ommittere » e di conseguenza si arriva alle seguenti conclusioni:

1° Relazioni da attivare direttamente con il Messico, la Persia, la Caucasia, la Georgia, la Russia meridionale;

2° Partecipazione allo sfruttamento franco-britannico delle miniere di Mossul in Mesopotamia;

3° Tendere ad importare petrolio dall'America in luogo del carbone.

E nell'orbita del nostro territorio:

1° Spingere attivamente le perforazioni nelle zone già conosciute ed ascoltare i desiderata dei perforatori per raggiungere lo scopo desiderato;

2° Spingere la distillazione degli schisti bituminosi;

3° Infine, sia mediante monopolio di Stato, sia con la creazione di un Sindacato di produttori, creare l'industria della distillazione delle piante naturali, e tra queste dell'asfodelo, del quale in Sardegna, Sicilia, Puglie, Calabrie e nelle stesse colonie ve ne ha una quantità pressochè illimitata.

Le ricerche di combustibili
nel nostro sottosuolo.

I propositi dell'attuale Governo in fatto di ricerche intese a determinare le ricchezze del nostro sottosuolo, chiarimenti espressi in Parlamento dall'on. Giolitti, cominciano ad avere la loro attuazione nel campo dei carboni fossili che è uno di quelli che maggiormente interessano il nostro Paese.

Sulla base di studi preliminari effettuati già al riguardo da una autorevole Commissione, costituita da eminenti geologi e minerari italiani, cautelati naturalmente da tutte le riserve che la difficile ed aleatoria materia doverosamente impone, le prime indagini per le ricerche del prezioso minerale dovrebbero farsi in alcune determinate località dell'Italia centrale e settentrionale occidentale, impegnandovi macchinari all'uopo specialmente studiati ed atti per grandissime profondità e capaci di permettere l'estrazione di evidenti nuclei campioni dei terreni che progressivamente si attraverseranno.

Si comprende da questa semplice enunciazione quanta importanza oltre che mineraria anche scientifica possono offrire, in ogni caso, opere di ricerca siffatte.

Tutti questi lavori preparatori stanno ora per entrare nella fase di loro attuazione per opera dell'on. Sitta, sottosegretario per la Marina mercantile e i Combustibili che, conscio appunto dell'importanza grandissima delle ricerche anzidette, seguendo le direttive sopra indicate dall'attuale Governo, ha disposto perchè si provveda subito al riguardo devolvendo a tale scopo un primo fondo sulla residuale disponibilità delle somme destinate con decreto 28 febbraio 1918, n. 284 ai combustibili nazionali.

I macchinari speciali all'uopo studiati costituiranno il primo tipo importante di Sonda Italiana del sistema misto a ripercussione ed a rotazione, col quale si garantisce così la celerità di avanzamento che l'estrazione di evidenti nuclei campioni dei terreni che si attraverseranno e la fabbricazione di tale sonda e dei relativi accessori sarà effettuata presso officine italiane.

Nell'alto importantissimo campo delle ricerche di combustibili liquidi che pure rivestono carattere di urgenza pel nostro Paese, e per le quali anche si è già provveduto allo stanziamento di un primo fondo per iniziarle in quelle regioni d'Italia ove finora l'iniziativa privata non vi si è affermata, ma che pure secondo le risultanze degli studi fatti da eminenti geologi possano essere probabili sedi di orizzonti petroliferi, si sono già iniziati i lavori preliminari e si procede all'acquisto dei macchinari ed utensili speciali all'uopo necessari.

Concorrono adesso anche altre iniziative consimili ad estendere in altri campi minerari le ricerche del genere; ciò tornando a vero e indiscutibile vantaggio dell'intero Paese per la sua eventuale emancipazione, sia pure parziale, dall'estero in fatto di materie prime.

NOSTRE INFORMAZIONI

Il grande progetto
per l'elettrificazione delle ferrovie.

L'on. Peano ha presentato alla Camera il disegno di legge per la elettrificazione delle ferrovie. La relazione del Ministro dopo aver illustrato il problema fondamentale della elettrificazione, così conclude:

« Tutte le linee in corso di costruzione o che verranno in seguito costruite dovranno, salvo il caso di pratica impossibilità (articolo 4), essere esercitate a trazione elettrica.

Saranno pure portate in aumento dei citati 800 milioni le spese che a giudizio del Ministero delle poste e telegrafi (articolo 2) saranno riconosciute occorrenti per la sistemazione delle linee telegrafiche e telefoniche situate lungo le linee ferroviarie esercitate a trazione elettrica.

Le linee da elettrificarsi saranno determinate (articolo 3) su proposta dell'Amministrazione ferroviaria, dal Ministro dei lavori pubblici sentita la Seconda Sezione del Consiglio superiore delle Acque (articoli 8, 11 e 12) che è costituita da membri del Consiglio superiore delle Acque che tanti meriti già vanta in materia di sfruttamento delle forze idriche, da esperti in materia di elettrificazione e da delegati delle ferrovie dello Stato.

La energia occorrente verrà di regola richiesta alla industria privata (art. 5); alla Amministrazione non saranno affidate concessioni di derivazione d'acqua ed autorizzazioni di impianti che in casi speciali rispetto al totale della energia occorrente e con lo scopo specialmente di costituire impianti destinati a speciali servizi, cosicchè il servizio richiesto dalla industria privata sia più facilmente sostenibile in modo più continuativo, e più facile sia lo stabilire il prezzo di fornitura dell'energia.

Ed a proposito dei prezzi di fornitura (art. 7), sono stabilite, seguendo larghi e pratici concetti industriali, le norme di determinazione, fra le quali importanti l'avere stabilito l'interesse del 6 per cento sul costo degli impianti, ed una quota di utile industriale corrispondente al decimo delle spese generali e di esercizio.

Le ferrovie da elettrificare saranno, come si accennò determinate dal Ministro dei lavori pubblici con apposito decreto.

Al momento attuale un primo programma di massima già venne approvato e qualcuno dei provvedienti in esso compresi già sta per attuarsi ».

Di fatti l'Amministrazione delle ferrovie dello Stato ha elaborato per ora un piano di massima per la elettrificazione delle ferrovie statali. Tale piano comprende la Ovada-Sampierdarena; la Genova-Spezia; Firenze-Pistoia-Bologna; la Bologna-Faenza-Firenze; la Orte-Foligno; la direttissima Roma-Napoli; la Tivoli-Sulmona; la Napoli-Gragnano; la Savona-San Giuseppe; la Brennero-Verona; la Trieste-Piedicolle; la Chiasso-Monza-Milano, con uno sviluppo complessivo di 1330 chilometri. Un secondo gruppo verrà elettrificato in seguito ed un terzo infine verrà affidato all'industria privata per la costruzione e l'impianto.

Ferrovia Lucca-Pontedera-Saline di Volterra.

La *Gazzetta Ufficiale* pubblica:

Ritenuto che la ferrovia Lucca-Pontedera-Saline di Volterra riveste caratteri e presenta finalità tali da dover essere considerata come ferrovia principale necessaria al completamento della rete di Stato, particolarmente ove la si consideri nel tratto Pontedera-Saline, come destinata a far parte di una trasversale di grande traffico fra Livorno e l'Adriatico con le direttive Livorno-Pontedera-Saline-Siena-Arezzo-Urbania.

Ritenuto che un sollecito inizio dei lavori di costruzione della linea Lucca-Pontedera-Saline di Volterra bene corrisponderebbe anche alla necessità impellente di dare occupazione durevole alla mano d'opera della regione;

Visto il testo unico delle disposizioni di legge sulle ferrovie concesse alla industria privata, approvato con R. Decreto 9 maggio 1912, n. 1147;

Udito il Consiglio dei ministri;

Sulla proposta dei ministri segretari di Stato per i lavori pubblici e per il tesoro;

Venne decretato:

Il Governo è autorizzato a concedere la linea Lucca-Pontedera-Saline di Volterra in sola costruzione, a licitazione o a trattativa privata, in base alle seguenti condizioni generali:

a) la concessione della costruzione sarà limitata alla sola sede stradale e fabbricati, escluso l'armamento, che sarà effettuato dalla esercente Amministrazione delle ferrovie dello Stato;

b) il corrispettivo della costruzione sarà rappresentato dalla corresponsione al concessionario di una annualità invariabile cinquantenaria, comprensiva degli interessi e dell'ammortamento del costo della linea risultante dalla stima dei lavori allegata al progetto esecutivo.

Tale sovvenzione potrà essere corrisposta anche per quote secondo il progresso dei lavori, in base a regolari certificati di avanzamento;

c) qualora le mutate condizioni del costo della mano d'opera e delle materie prime, siano tali da portare — rispetto alla stima allegata al progetto esecutivo —

un aumento o una diminuzione di spesa eccedenti l'alea normale di costruzione nella misura percentuale che sarà fissata nell'atto di concessione, sarà in facoltà rispettivamente del concessionario e dell'Amministrazione governativa di chiedere la revisione della misura del sussidio;

d) oltre le facilitazioni fiscali consentite dalle leggi vigenti, potrà essere accordata al concessionario la registrazione col pagamento del solo diritto fisso, degli atti di cessione e vincolo della sovvenzione governativa.

La Elettrificazione
della Roma-Sulmona-Castellammare Adriatico

Una delle linee più importanti compresa nel primo programma di applicazione della elettrificazione è la Roma-Sulmona Castellammare Adriatico, linea che ha non soltanto interesse regionale, ma nazionale. Detta linea ha infatti due importanti valichi da superare. Il primo, la Galleria di Monte Bove, alla quota di 800 metri, l'altro, la Galleria di Carrito alla quota di 907 metri sul livello del mare, a distanza rispettivamente di 140 km. da Roma e 32 da Sulmona; raggiunge pendenze fino al 30 per 1000 e le due gallerie di valico hanno rispettivamente una lunghezza di 3,938 e di 3.545 metri. L'intensità di traffico su questa linea raggiunge 300 milioni di tonnellate-chilometro virtuale sul tratto Roma-Sulmona e di 192 milioni sul tratto Sulmona-Castellammare Adriatico. È stato stabilito di applicare la elettrificazione cominciando per i valichi delle due Gallerie di Carrito e Monte Bove fino a Sulmona e, in un secondo tempo si farebbe l'applicazione della trazione elettrica da Sulmona fino a Castellammare Adriatico, in correlazione con l'elettrificazione della linea Ancona-Castellammare.

Tramvie nel Bresciano.

L'ing. Ferruccio Peroni si è reso iniziatore di un movimento per la tramvia Quinzano-Castelmella-Roncadelle: secondo il Peroni, la tramvia, deviando a Pontegatello e passando per Castel Mella, risparmierebbe grosse spese di espropriazione, attraversando terreni dell'ospedale, e sarebbe quasi tutta in sede propria.

Tramvia Macerata-Montappone-Porto Recanati.

Dalla costruzione di questa tramvia, si attende un maggiore impulso alla vita economica e industriale di questa parte della regione marchegiana.

Filovia Edolo-Pontedilepre.

Circa la demolizione della filovia Edolo-Pontedilepre corre grave malcontento, non sapendosi nè i patti di tale demolizione, nè la ragione, per la quale si sia voluto sopprimere questo importante mezzo di trasporto, per cui Comuni ed altri Enti interessati avevano fatto lusinghiere offerte.

Elettrovia Pergola-Marotta.

Per merito della Commissione permanente pro ferrovia e porto di Marotta (Marche) sono già pronti tanto il progetto per l'elettrovia Pergola-Marotta quanto il progetto per il porto di Marotta.

Concorso a posti di insegnanti di meccanica e macchine e disegno nelle R. Scuole Industriali.

Sono aperti in Roma, presso il Ministero per l'industria, il commercio ed il lavoro (Ispettorato generale insegnamento industriale) i seguenti concorsi, per esami e per titoli, ai posti di insegnanti di meccanica e macchine e disegno di meccanica e di macchine nelle RR. Scuole industriali di Ancona, Cosenza, Ferrara, Potenza, Imola «Alberghetti».

Il programma dettagliato del concorso che porta la data 10 luglio è pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* del 15 luglio.

L'espansione commerciale italiana nel Bacino del Mediterraneo.

L'espansione commerciale italiana verso i porti del Mediterraneo va prendendo un notevole sviluppo.

Nel gennaio 1920 le esportazioni italiane verso la Grecia (9 milioni di lire) hanno superato di due terzi il valore delle importazioni dallo stesso paese.

In Egitto si è pure affermato con ottimo risultato. Mentre per gli anni 1918 e 1919 l'Italia ha dovuto importare dall'Egitto per un valore doppio di quello che essa aveva esportato, già nel mese di gennaio 1920 ha più che invertito i termini, avendo esportato per un valore di L. 11,673,000 e solo importato per lire 5,823,000.

In Tripolitania e Cirenaica l'Italia ha esportato, nel gennaio scorso, per un valore di lire 3,468,250 di fronte a una esigua importazione per un valore di lire 232,730; per cui il valore dell'esportazione è stato quindici volte superiore a quello dell'importazione.

Per la Tunisia, mentre gli anni 1918 e 1919 segnano importazioni più che doppie delle esportazioni, nel gennaio scorso il valore delle merci vendute fu quasi pari a quello delle merci acquistate dall'Italia.

Lo sviluppo dell'industria cekoslovacca.

L'industria cekoslovacca di macchine è totalmente occupata fino al 1921 date le importanti commissioni ricevute dalla Francia del nord, dalla Jugoslavia, Romania, Polonia. Malgrado l'intensa concorrenza americana, l'esportazione di macchine agricole si è elevata. Le fabbriche di locomotive e automobili, come pure gli stabilimenti elettrotecnici, benchè la loro produzione sia aumentata, si trovano nella difficoltà di tenere dietro alle ordinazioni. La produzione di aratri a trattrice, e la fabbricazione di vasellami dimostrano pure dal principio dell'anno, uno sviluppo straordinario. Un centinaio di Società anonime ceko-slovacche ha elevato il proprio capitale a un miliardo, di cui, la metà, proviene dalle banche ceko-slovacche.

L'elettrificazione delle ferrovie in Isvizzera.

Si ha da Zurigo che la sostituzione della energia elettrica alla trazione a vapore in Svizzera, prosegue metodicamente. Essa sarà compiuta in tre periodi che vanno complessivamente fino al 1949. Nel 1920 saranno elettrificate le linee Zurigo-Ginevra, Basilea-Gottardo, Briga-Losanna, per un complesso di 1125 chilometri.

Telegrafia senza fili.

La Società Marconi sembra che abbia sottoposto al governo britannico, il progetto di una rete radiotelegrafica con la quale la Gran Bretagna potrà comunicare coi suoi più lontani Dominion e con le sue colonie più difficilmente accessibili.

L'Inghilterra verrebbe così messa in comunicazione con l'India, Singapore, l'Australia, la Nuova Zelanda, l'Egitto, l'Africa orientale, centrale e meridionale, l'America del Sud e le Indie occidentali, il Canadà, la nuova Scozia. Il progetto prevede l'impianto di 380 stazioni radiotelegrafiche di cui 30 di eccezionale potenza.

Nuova stazione radiotelegrafica americana

Si annunzia che a Long Island (N. Y.) verrà prossimamente costruita una stazione radiotelegrafica che permetterà di comunicare con la Francia, l'Italia, la Polonia, la Scandinavia, la Germania e l'Argentina.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 15, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 16. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Agosto 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

SPAZZOLE

"Morganite,,

GRAND PRIX

Esposizione Internazionale - Torino 1911

FORNITURE DI PROVA DIETRO RICHIESTA

The Morgan Crucible Co. Ltd. - Londra

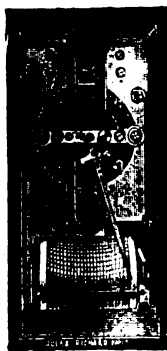
Ing. S. BELOTTI & C. - Milano

Corso P. Romana, 76

= Telefono 73-03 — Telegrammi: Ingbelotti =

(1,15)-(1,14)

REGISTRATORI 25, Rue Melingue PARIS

= Si inviano = Cataloghi gratis **RICHARD**

MISURE ELETTRICHE E INDUSTRIALI

Amperometri - Voltometri - Wattometri
Ohmmetri - Cassette di controllo, ecc.
Manometri - Cinemometri - Dinamometri
Barometri - Termometri - Igrometri, ecc.

La Casa RICHARD è *la più antica* e *la più importante del Mondo* per la costruzione dei Registratori

GRAND PRIX A TUTTE LE ESPOSIZIONI

Bernasconi, Cappelletti & C. MILANO Via Cesare da Sesto, 22

MATERIALE PER IMPIANTI ELETTRICI

PORTALAMPADE - INTERRUTTORI - VALVOLE - GRIFFE, ecc.
PORCELLANE - VETRERIE - LAMPADINE - CONDUTTORI

Società Anonima Meccanica Lombarda

C. G. S.

già C. Olivetti & C.

MILANO - Via Broggi, 4

STRUMENTI PER MISURE ELETTRICHE

Vedi avviso spec. Fogl. N. 7 Pag. XXVI

ELETTROPOMPE
ELETTROMOLINI
MOTORI ELETTRICI

OFFICINE PELLIZZARI

ARZIGNANO (Vicenza)

A. PEREGO & C.

MILANO

Apparati telefonici - Telegrafici di Sicurezza e Antinduttivi. Vedi Fog. 3 pag. XLVI

LIBERATI & MULLER

MILANO - Viale Romana, 35

Contatori per l'Elettricità :: Apparecchi di Misura :: Limitatori :: Interruttori Automatici di Massima e Minima :: Interruttori e Commutatori Orari :: Cassette blindate d'Interruzione :: Apparecchi Termici

:: ALESSANDRO BRIZZA ::

— Via Bustachi, 29 — MILANO — Telefono 20-635 —

:: Materiale speciale per il montaggio di Linee Elettriche SENZA SALDATURE ::

SOCIETÀ NAZIONALE DELLE

OFFICINE DI SAVIGLIANO

= Corso Mortara, 4 =

TORINO

Vedi Fogl. N. 1 pag. III

Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO Corso P. Romana, 76-78

Interruttori Orari - Orologi Elettrici - Orologi di Controllo e di Segnalazione
Indicatori e Registratori di livello d'acqua - Impianti relativi

---

Società Anon. Italiana **ING. NICOLA ROMEO & C.**

Capitale L. 50.000.000 interamente versato

Sede in MILANO - Via Paleocapa, 6

Filiali: ROMA - Via Carducci, N. 3 NAPOLI - Corso Umberto I, N. 179

Officine: MILANO e SARONNO

Tutte le forme d'applicazione meccanica dell'aria compressa - Macchinari per costruzioni strade, ferrovie, porti, miniere - Locomotive - Materiale ferroviario - Trattrici - Macchine agricole

---

SOCIETÀ ANONIMA FORNITURE ELETTRICHE

SEDE IN **MILANO** — Via Castelfidardo, 7 Capitale sociale L. 900,000 interamente versato

VEDI ANNUNZIO A FOGL. N. 3 PAG. VIII

BANCA
COMMERCIALE
ITALIANA
CAPITALE LIRE 260.000.000 INTER. VERSATO
RISERVE LIRE 130.000.000
TUTTE LE OPERAZIONI
DI BANCA
773

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 15 Agosto 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM 16.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —

„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —

Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

◎ La bussola giroscopica ◎

Per mettere bene in evidenza i vantaggi offerti dalla bussola giroscopica (1) e le ragioni della sua introduzione che sembra quasi costituire un duplicato della bussola magnetica, è opportuno descrivere anzitutto com'è costituita l'usuale bussola marina. Questa notoriamente consiste in un ago magnetico (od in parecchi aghi fissati l'uno di fianco all'altro) bilanciato su di una punta aguzza e portante un disco (rosa), diviso in trentadue parti, il quale oscilla pertanto regolarmente insieme coll'equipaggio magnetico, di guisa che il punto (rombo) della rosa contrassegnato con N punta costantemente verso il Nord. La terra, come si sa, equivale ad una calamita, non molto potente però; è stato calcolato che se fosse interamente di ferro l'intensità del magnetismo sarebbe 17000 volte quella effettivamente presente. Con tutto ciò il magnetismo è sufficientemente forte per conferire ad un ago bilicato una buona azione direttiva. I poli magnetici della terra non coincidono con quelli geografici, ma ne sono alquanto discosti; il polo Nord magnetico fu scoperto da Ross alla latitudine di 70° 5′ N ed alla longitudine di 96° 46′ W nella Boothia Felix appena entro il circolo artico ed a circa 2000 chilometri dal polo attuale.

Questo spostamento dei poli magnetici causa, nella superficie terrestre, una distribuzione irregolare di magnetismo; in conseguenza di ciò l'ago magnetico non punta, nella maggior parte delle regioni dell'anzidetta superficie, verso il Nord e Sud veri. A Londra, per esempio, si dirige verso un punto scostato angolarmente del vero Nord di 16° W, angolo che è chiamato deviazione o variazione dell'ago (declinazione). Allo scopo di permettere alle navi di governare mediante l'uso della bussola sono state preparate, previa misura accurata della deviazione in differenti luoghi, delle carte magnetiche le quali dovranno essere di tempo in tempo controllate e corrette, dato che la deviazione varia lentamente di anno in anno. Così a Londra stessa, nel 1659, l'ago si dirigeva verso il Nord vero, mentre nel 1820 si è avuta la massima declinazione occidentale di 24½° e da quest'epoca l'ago è retrogradato lentamente fino al valore approssimativo attuale di 16°.

Su di un bastimento in legno la precisione fornita da una buona bussola magnetica moderna lascia poco a desiderare, ma su di una nave in ferro il caso è completamente diverso. Il campo magnetico terrestre tende ad essere indebolito nella direzione longitudinale del bastimento in ferro (perchè una parte di magnetismo penetra nella nave); trasversalmente alla nave medesima il campo riesce più forte, mentre invece sarebbe essenziale che il campo entro il quale giace l'ago risulti uniforme qualunque sia la direzione verso la quale punti la nave. Di qui la necessità di ridurre l'intensità di questo campo maggiore mediante impiego di un qualche schermo; questo risultato si ottiene in pratica fissando un paio di globi di ferro di traverso alla nave e dai due lati della bussola. L'effetto del ferro della nave e le correzioni che occorre fare alla bussola portano come conseguenza ad una riduzione della forza direttrice del magnetismo terrestre, di guisa che la bussola è resa più lenta ed inerte nella sua azione. È questo particolarmente il caso a bordo di una nave da battaglia, senza parlare poi dei sottomarini nei quale detta forza è ridotta ancor più, tanto da rendere la bussola magnetica completamente inutile in questa classe di battelli.

È vero che è sempre possibile correggere gli errori della bussola collocata su di una nave di ferro, ma poichè questa può costituire un vero magnete la cui magnetizzazione è variabile, occorre che il navigatore verifichi l'esattezza delle letture ogni qual volta se ne mostri l'opportunità ed in particolare all'inizio di ogni viaggio. Il magnetismo di bordo può d'altronde variare rapidamente in causa dell'azione di martellamento delle onde, dell'effetto termico della radiazione solare su di un fianco del bastimento oppure anche a motivo dell'esistenza di una terra in uno dei conduttori elettrici che possono correre in prossimità della bussola. Tutti questi fatti accrescono le preoccupazioni del capitano, il quale non può essere mai sicuro sull'affidamento che gli possono fornire le correzioni in parola.

Le oscillazioni della bussola moderna vengono smorzate immergendo gli aghi e la rosa in un liquido come l'alcool, ma dato che questo fluido è attaccato alla nave e gira con essa, virando la nave secondo una nuova direzione il liquido viene trascinato circolarmente e reagisce quindi sull'equipaggio mobile, di guida che la bussola viene ad essere soggetta alla tendenza di girare insieme col bastimento. Questo ritardo nello strumento rende difficile il mantenere la nave fissa sulla sua rotta ed il cammino risulta obbligatoriamente sinuoso, potendo deviare, anche in mare calmo, di persino 7° da ogni parte del puntamento corretto. Per esempio se vi è un errore di 3° ed il bastimento naviga a sedici nodi, lo scostamento dalla rotta sarà di un miglio inglese all'ora. È ovvia quindi la necessità emergente di dover disporre di letture assolutamente corrette.

Lord Kelvin fu il primo a studiare seriamente gli errori della bussola magnetica. Cominciò ad esaminare la questione nel 1871 e nel 1876 produsse il suo ben noto strumento.

(1) S. G. BROWN, F. R. S. - Comunicazione tenuta innanzi alla Royal Institution il 30 gennaio 1920 — *Nature*, 11 marzo 1920.

Benchè il modello Kelvin rappresentasse un grande progresso su tutti i tipi di bussola usati nella marina militare inglese, pure la sua introduzione incontrò la massima difficoltà, tanto che finalmente l'inventore, nel 1879, propose di porre a proprie spese un apparecchio del genere a disposizione dell'Ammiraglio, offerta che venne accettata. Ciò non ostante fu solo in seguito all'influenza personale di eminenti ufficiali della marina britannica (in particolare Lord Fisher), che la bussola venne adottata. Nel 1880, diciotto anni dopo l'inizio dei suoi esperimenti e dopo molto tempo che la bussola era di uso comune nelle navi commerciali, Lord Kelvin ricevette la notificazione ufficiale che lo strumento da 10 pollici sarebbe stato adottato in avvenire come bussola-tipo della Marina militare.

Evans e Smith nel 1861 furono i primi a riconoscere quanto fosse importante il montare gli aghi sulla rosa in modo tale che il momento d'inerzia del sistema mobile fosse il medesimo in tutte le direzioni, cioè in guisa da assicurarne l'equilibrio dinamico, senza di che il rollio della nave avrebbe originato delle deviazioni nella lettura. L'autore ha poi scoperto recentemente che un'altra deviazione può essere originata, non da una oscillazione secondo una direzione, ma da un barcollamento rotatorio impresso alla rosa; gli aghi e la rosa verrebbero per tal fatto sottoposti ad una forza che tende a trascinare il sistema mobile nel senso del movimento conico rotatorio. Ciò si può dimostrare con un dispositivo sperimentale costituito da un pesante disco di ottone montato su di un perno verticale senza attrito; gli aghi sono fissati sul disco e l'intiero sistema mobile è sostenuto da una montatura pendolare simile a quella delle girobussole. Il disco e gli aghi sono in equilibrio corretto, statico e dinamico.

Facendo oscillare il pendolo in una qualunque direzione non si produce alcuna deviazione, mentre facendolo oscillare secondo un cammino conico circolare, cioè dando un movimento giratorio barcollante alla piastra, si viene a creare una seria deviazione nella lettura della bussola. L'errore è permanentemente mantenuto, contro l'attrazione della terra, fintantochè persiste il moto circolare del pendolo. Allorchè la bussola è trascinata da un movimento circolare orizzontale senza inuguaglianze di carattere oscillatorio, anche la piastra gira, o cerca di girare, con un movimento circolare.

La bussola magnetica costituisce un apparecchio semplice, ma è complicata nelle sue letture e correzioni e segna il Nord magnetico; invece la girobussola è uno strumento complicato, ma semplice nelle sue letture e di più punta verso il Nord vero; è molto più preciso e le deviazioni, se si verificano, sono note e di esse si può facilmente tener conto. Di più la seconda può far funzionare dei ripetitori i quali riproducono fedelmente l'indicazione della bussola principale. Nella bussola dell'autore (Brown) essi possono essere di due tipi: il ripetitore di governo ha una rosa che ruota con velocità di quattro rispetto ad uno di quella della bussola principale e le divisioni risultano perciò molto più ampie; il ripetitore di correzione si muove assai leggermente avanti ed indietro e questo moto è designato col nome di «caccia». Nel ripetitore di governo la «caccia» è stata esclusa col provvedere di un certo giuoco il meccanismo situato entro la custodia.

L'origine dell'applicazione del giroscopio rimonta a circa sessantotto anni fa, epoca nella quale il Foucault fece una esperienza giudicata allora meravigliosa e riuscì a dimostrare, mercè l'uso di un girostato il cui spostamento veniva osservato con un microscopio, in una sala, la rotazione della terra intorno al proprio asse. Egli però non riuscì ad ottenere, come attualmente, un asse verticale libero ed esente dall'attrito, di guisa che l'esperimento non poteva durare lungamente. Un girostato è costituito da una specie di ruota pesante accuratamente equilibrata e montata col minimo attrito possibile ed in modo tale che l'asse della ruota possa puntare verso una qualunque direzione dello spazio. Una pura traslazione non ha alcuna azione sullo strumento e trasportandolo, per esempio, la direzione del suo asse non viene alterata, mentre d'altro canto esso è influenzato da qualunque forza che tenda a far basculare verticalmente l'asse od a imprimere all'asse una nuova direzione nello spazio.

Supponiamo che la ruota venga posta in movimento attorno al proprio asse e sia *oa* la sua direzione (fig. 1); applican-

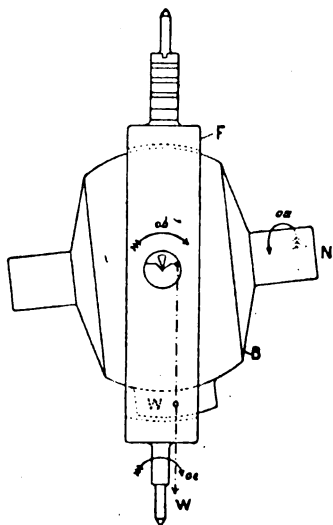



Fig. 1.

do alla ruota una forza tale da farla inclinare, facendola cioè ruotare intorno ad un asse *ob*, si avrà per effetto che la ruota «precesserà», ovvero si muoverà secondo una direzione tale da tendere a rendere: due assi *oa* ed *ob* coincidenti e da far sì che la direzione dell'impulso rotatorio della ruota si identifichi colla nuova direzione di rotazione che noi cerchiamo di produrre colla forza applicata. Un circuito elettrico è regolato da leggi simili a quelle di un girostato e può pertanto servire da illustrazione. Si immagini realizzata la disposizione della fig. 2, cioè una bobina esterna fis

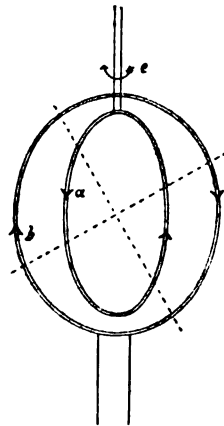



Fig. 2.

sa ed una centrale sospesa, quest'ultima essendo percorsa da una corrente continua di intensità elevata, indicata con *a*. Se si invia allora nella bobina esterna una corrente *b*, del pari continua, la bobina interna si muoverà in una direzione tale da far coincidere non solo gli assi dei campi magnetici dei due rocchetti, ma anche la direzione delle due correnti. Effettivamente le bobine si muoveranno o tenderanno a muoversi in guisa tale da rendere massimo il coefficiente d'autoinduzione dell'intiero circuito.

Questo comportamento è assai simile a quello del girostato, dato che questo meccanismo sotto l'influenza delle forze impresse cerca di muoversi in modo da rendere massimo il momento totale. Se perciò supponiamo che un girostato abbia il proprio asse *oa* parallelo alla superficie terrestre, ma libero di girare, come si dice, in «azimut» attorno ad un asse verticale senza attrito, la terra farà sentire la sua azione su di uno strumento del genere che realizzerà perciò una bussola giroscopica. La rotazione persistente della terra fa inclinare l'asse della ruota nello spazio e conseguentemente questa si sposterà angolarmente in modo tale da porre il proprio asse il più possibile parallelo a quello della terra.

Solo quando i due assi coincidono la ruota è esente da ogni azione dovuta all'inclinazione; allora il sistema punta verso il Nord vero e qualunque deviazione, per quanto leggiera, da questa posizione di riposo fà entrare di nuovo in giuoco l'azione della terra, la quale mediante un moto di precessione inversa riporta indietro la ruota verso il Nord. Il girostato che serve da bussola può avere quindi tre gradi di libertà e facendolo girare intorno ad un asse qualsiasi la ruota non si muove, rimane costantemente diretta verso uno stes-

so punto corrispondentemente all'impulso rotatorio iniziale. Per converso se si limita o si blocca addirittura uno dei gradi di libertà in modo che per effetto della rotazione comunque impressa l'asse della ruota sia costretto a deviare angolarmente, verrà data origine al moto di precessione con tendenza della ruota di porsi col proprio asse parallelo a quello della rotazione arbitraria suaccennata.

Invertendo la rotazione anche la ruota assume un movimento opposto. Questo comportamento ha luogo con qualunque girostato disposto alla superficie terrestre, purchè sia montato senza attrito. La velocità angolare della ruota (contenuta in un involucro) deve essere assai forte, p. es. 15,000 giri al minuto e l'involucro è reso perfettamente mobile intorno ad un asse verticale. Il puro moto di traslazione non ha nessun effetto sul cambiamento di direzione dell'asse della ruota, mentre se l'ambiente entro il quale è collocata gira, l'asse della ruota tende a disporsi parallelo a quello intorno al quale avviene la rotazione dell'ambiente. Se questa avviene, come ne abbiamo la sicurezza, intorno all'asse terrestre, l'asse della ruota deve disporsi parallelo a questa ed essendo mantenuto orizzontale dovrà segnare la direzione Nord-Sud. Se l'asse di un girostato è forzato mediante un legame a restare nella giacitura Est-Ovest, togliendo questo legame tenderà a portarsi nella posizione Sud-Nord (vero), dove si arresterà; capovolgendo di 180° la posizione primitiva dell'asse, questo assumerà una rotazione inversa raggiungendo in definitiva però sempre il Nord.

Una forma così primitiva di girobussola non troverebbe uso conveniente su di una nave mobile perchè il rollio agirebbe troppo violentemente sulla ruota dotata di impulso rotatorio dando luogo a delle deviazioni considerevoli nelle letture sulla rosa e l'uso di una bussola del genere a terra è d'altronde limitatissimo. La ruota mobile è sensibilissima a tutte le azioni che tendono ad inclinarne l'asse e quindi tutti i movimenti di rullio e beccheggio) che una nave subisce debbono fatalmente essere pregiudizievoli. Il problema consiste quindi nel rendere la bussola insensibile ai movimenti di bordo, rispondendo solo alla lenta rotazione angolare terrestre. Per rendere un'idea della entità dei movimenti di una nave, l'autore menziona un recente viaggio di un cacciatorpediniere rapido provvisto di girobussola. Durante una forte burrasca si registrò nella nave un rullio eccedente i 50° (angolo totale); molti dell'equipaggio furono costretti a sdraiarsi sul ponte; i serbatoi furono vuotati del loro contenuto e perfino alcune lampade ad olio del soffitto furono sbalestrate dal beccheggio. Eppure la girobussola conservò la sua precisione e permise alla nave di essere pilotata sicuramente in porto nel quale dovette cercare per precauzione asilo. Nel turbine dei movimenti la girobussola udì, e solo ad essa rispose, la debole e calma voce della rotazione terrestre.

Per l'uso a bordo delle navi la bussola deve essere montata su di un pendolo entro anelli di sospensione ed il suo periodo di oscillazione è allungato fino a circa 85 minuti primi, valore assai comune in pratica, di guisa che il rollio, che ha un periodo invece dell'ordine dai 7 a 15 secondi, non può avere che un'azione assai scarsa sulla bussola. In questo caso la rotazione della terra non agisce direttamente sulla ruota girante, bensì per mezzo della forza di gravità attraverso il peso del pendolo. Disgraziatamente questa forma di montatura introduce per conto proprio delle complicazioni. Studiamole, osservando ciò che accade ogni qual volta si attacchi un peso all'estremità del perno orizzontale; ciò potrà fornire una idea dell'azione che la forza di gravità, esercitantesi sul pendolo, produce mediante la tendenza ad inclinare la girobussola. La legge prima enunciata, ci suggerisce la necessità che la ruota, sotto l'azione della forza obliquante l'asse debba processionare, ma la nuova direzione di rotazione che noi cerchiamo di produrre mediante il peso, a dissimiglianza di quella prodotta dalla terra che è sempre in una direzione, è trasportata nel senso angolare dalla ruota che precessiona e quindi questo movimento derivato viene costantemente mantenuto. Si constata inoltre che facendo accelerare il moto precessionale il perno si alza sollevando il peso, mentre d'altro canto rallentando la precessione medesima il perno si abbassa ed il peso cade. Dimezzando il peso per esempio, la velocità secondo la quale la ruota gira intorno al supporto verticale si riduce a metà.

Torniamo di nuovo a considerare la nostra girobussola montata pendolarmente e supponiamo che il perno, disposto orizzontalmente, punti verso l'ovest; la terra ruotando permetterà alla ruota di orientarsi verso questa direzione nello spazio, ma siccome il peso tende a seguire la rotazione terrestre, la girobussola comincierà a precessionare dirigendosi verso il Nord. La rapidità colla quale la ruota si dirige verso il Nord dipende dal peso W (fig. 1) che è attaccato all'involucro. Per tutto il tempo che la ruota impiega per raggiungere il Nord la terra tende ad accrescere la velocità di precessione, ragione per cui il perno viene inclinato deviando verticalmente il peso nella direzione Nord.

Sotto queste condizioni l'effetto del peso è di quello di continuare nella precessione e la girobussola oscillerà passando per la posizione Nord e continuerà a muoversi fino a che l'effetto della terra non arresti e rovesci il moto. La bussola seguiterà perciò ad oscillare, attraversando la posizione Nord, con costante ampiezza, all'avanti ed all'indietro e quindi senza smorzamento. Per rendere la bussola di possibile impiego, occorrerà introdurre qualche metodo di smorzamento, di guisa che la bussola possa finalmente stabilirsi al Nord. Questo smorzamento può essere praticato per mezzo dell'attrito, preferibilmente a liquido, fra il perno verticale ed il suo supporto; però, pur ammettendone l'efficacia nel smorzare le oscillazioni, il procedimento è inattuabile, perchè i movimenti della nave reagirebbero mediante l'attrito e causerebbero errori nella lettura. L'Anschütz nella sua prima forma di bussola, impiegando un getto di aria, eliminò le conseguenze di questa connessione colla nave. Il soffio d'aria era stabilito in modo da opporsi al movimento in azimut quando la ruota s'inclinava e così otteneva un effettivo metodo di smorzamento. La intensità del getto d'aria, che varia proporzionalmente all'inclinazione, deve essere nullo quando la bussola è in riposo sul Nord (cioè quando l'inclinazione è nulla) il che sarebbe però rigorosamente vero solo quando la bussola giacesse all'equatore.

Alle altre latitudini tuttavia la bussola si ferma sul Nord mostrando sempre un residuo di inclinazione e non ritorna indietro nella sua posizione orizzontale perchè l'asse della ruota cerca per suo conto di disporsi parallelamente a quello della terra. Ciò lascia permanere un getto d'aria agente in continuazione, producendo una torsione permanente in azimut ed un errore costante. È quindi preferibile di smorzare le oscillazioni della bussola agendo sulla inclinazione piuttosto che sul movimento in azimut poichè in questo caso non vi sarà errore di latitudine.

L'inclinazione è massima in corrispondenza della mezzeria di ciascuna oscillazione, cioè quando l'asse si muove attraverso alla posizione Nord, ed è il ritorno del peso nella sua vera posizione verticale che è responsabile della continuazione delle oscillazioni; ci abbisognerà quindi qualche metodo atto a neutralizzare l'azione del peso, non prima, ma dopo che la bussola ha raggiunto il Nord. Ciò avviene nella girobussola Brown muovendo automaticamente un liquido da una bottiglia ad un'altra (ed in direzione siffatta da controbilanciare il peso) in modo da far precessionare la ruota, differendone l'azione per mezzo di una valvola o costrizione nel tubo riunente le due bottiglie.

La forza colla quale la bussola cerca il Nord è proporzionale al prodotto della rotazione (un giro in ventiquattr'ore) e dell'impulso della ruota. Quindi tanto maggiore è quest'ultimo, altrettanto si guadagna in forza direttiva; è per questa ragione che la ruota viene fatta girare alla massima velocità e sforzo consentibile dall'aumento di temperatura. Prendendo come esempio la girobussola Brown, la ruota che ha quattro pollici di diametro ed un peso di quattro libbre

ed un quarto, ruota colla velocità di 15000 giri al minuto. La massima forza direttiva della terra su questa ruota, cioè quando il perno punta da Est verso Ovest, rappresenta solo un peso di trenta grani, con un sollevamento di un pollice. Si comprende quindi quanto sia importante l'eliminazione più completa possibile di qualunque attrito sull'asse verticale il quale tenda ad opporsi all'azione direttiva della terra.

Vi sono ora in uso tre forme di girobussole: l'Anschütz (tedesca), la Sperry (americana) e la Brown (inglese). Nella Anschütz l'asse verticale è sostenuto da un bagno di mercurio e nella Sperry da un filo sottile, la torsione, se esistente, venendo eliminata a mezzo di un motore d'inseguimento coll'intermediario di un contatto che chiude la corrente sul motore; nella Brown invece è equipaggiato con un sistema idraulico di supporto. La parte inferiore del perno verticale agisce come un martinetto e riposa su di una colonna di olio, il quale è soggetto ad una forte pressione (qualcosa come 500 libbre per pollice quadrato) che viene pompato su e giù, sollevando ed abbassando perciò l'asse verticale con continuità circa 180 volte al minuto.

Il movimento continuativo del pernio dà luogo ad un sostentamento verticale praticamente sprovvisto di attrito, di guisa che la totale parte mobile, pesante circa 7 ¼ libbre, può essere trasportata circolarmente in azimut dalla forza minima dovuta alla rotazione terrestre; ed infatti la frizione è così piccola che la bussola, fatta deviare torna sempre indietro riprendendo la posizione del Nord vero, certamente entro l'approssimazione di un decimo di grado. Riandando un momento sull'argomento e ripetendo che il periodo di oscillazione di una girobussola ammonta a circa 85′, vediamo di spiegare le ragioni di questa scelta. La terra non ha movimento angolare dal Sud al Nord, ma ne ha solo uno dall'Ovest all'Est in grazia della rotazione diurna intorno al suo asse. Una nave perciò facendo rotta verso Nord, con una velocità per esempio di venti nodi all'ora, introduce un movimento angolare in quella direzione perchè si muove sulla superficie curva dell'Oceano, in modo siffatto da poter completare il giro completo del globo in quarantacinque giorni. Una girobussola situata a bordo risentendo di ambedue questi movimenti angolari si assesterebbe in modo da stabilire un compromesso fra queste azioni e, come conseguenza non punterebbe più verso il vero Nord, ma uno o più gradi ad Ovest del polo attuale, dando luogo all'errore chiamato « di navigazione Nord ».

Conoscendo la latitudine, la velocità della nave e la sua direzione rispetto alla linea Nord-Sud, l'entità dell'errore può essere facilmente calcolato; speciali tavole di correzione sono state redatte onde desumere rapidamente questa deviazione in funzione della latitudine, velocità e rotta, onde poterne tenere poi conto. Si sono del resto immaginati anche dei mezzi automatici per l'effettuazione delle correzioni; nella girobussola Brown, per esempio, il ripetitore può avere la propria rosa disposta eccentricamente per il che la correzione può essere applicata direttamente senza alcun ulteriore riferimento alle tabelle. Quando una nave è in porto la girobussola a bordo punta verso il Nord, ma quando la nave parte, dirigendosi verso Nord, la bussola inizia una oscillazione in guisa da portare l'asse della ruota nella nuova posizione di riposo includente nella lettura l'errore di navigazione Nord. Guadagnando in velocità si avrà poi un altro effetto sulla bussola. Dato infatti che la girobussola è sotto l'influenza di un pendolo pesante, al mutare della velocità della nave, l'accelerazione agirà sul pendolo e provocherà l'inizio di una oscillazione, designata sotto il nome di « deflessione balistica ».

L'errore permanente dovuto alla navigazione verso Nord e l'errore transitorio dovuto alla deflessione balistica coincidono in direzione ed i matematici hanno calcolato che con una girobussola non smorzata, se la durata di oscillazione è stabilita in 85′ in ogni particolare latitudine, la deflessione balistica può essere resa esattamente la stessa di quella dovuta alla navigazione verso Nord; così stando le cose, la bussola dovrebbe portarsi nella sua posizione di riposo senza dar luogo ad altre oscillazioni. Questo sarebbe vero se, come si è indicato, la bussola nelle sue oscillazioni non fosse soggetta a smorzamento, ma i matematici non hanno tenuto in conto il fatto che tutte le girobussole sono smorzate, per cui la deflessione balistica deve includere un termine dovuto allo smorzamento. Questo termine di smorzamento è stato fino ad ora trascurato, ma in pratica si è riscontrato che quando un bastimento naviga e vira in guisa da alterare la propria rotta, la bussola non torna in modo aperiodico alla sua nuova posizione, ma dà origine ad un'oscillazione che è comune a tutte le girobussole esistenti. L'estensione di questa oscillazione può essere chiamata « errore di smorzamento », il quale su di una nave mercantile non riveste che piccola importanza, mentre su un bastimento da guerra in manovra deve ritenersi importante potendo far oscillare la bussola dal suo orientamento corretto anche di parecchi gradi.

E. G.

(*Continua*)

Reostati di comando tipo Marina per motori a corrente continua

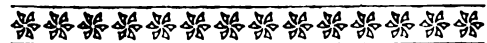
Col continuo sviluppo dell'applicazione dei motori elettrici alle macchine industriali, si sono in questi ultimi anni apportati importanti perfezionamenti agli apparecchi di comando dei motori a corrente continua.

Già da molto tempo questi apparecchi erano stati perfezionati in modo da poterne affidare il maneggio a personale non specializzato; si ebbe così l'applicazione dei dispositivi per il ritorno automatico a zero in caso di mancanza di tensione o in caso di sovraccarico, l'applicazione del manubrio di organi di trasmissione per rallentare il movimento ed evitare avviamenti troppo rapidi o per debole eccitazione, e l'adozione di vari sistemi di blocco tra il reostato di avviamento, il regolatore di campo e l'interruttore bipolare principale. Fu pure realizzata una disposizione in cui tutto il complesso di apparecchi è contenuto in una cassa di acciaio pressato che protegge i vari organi e facilita i dispositivi di blocco fra essi. Tuttavia l'incalzante progresso nelle macchine utensili, e la applicazione di motori singoli per il loro comando diretto senza riduttori di velocità, o puleggie o giunti, ecc., rende sempre maggiori le esigenze a cui gli apparecchi di comando devono soddisfare. Risultò così l'opportunità di eliminare alcuni inconvenienti inerenti al tipo di reostato a spazzole mobili e a superficie di contatto, semplificando al tempo stesso la costruzione. A questo scopo la ditta Bray, Markham e Reiss Ld ha studiato il reostato di avviamento « tipo Marina » per soddisfare alle speciali esigenze dell'Ammiragliato britannico. Esso fu inizialmente studiato per l'applicazione sui sommergibili, dove la semplicità e il limitato ingombro hanno grande importanza, ed è un compromesso fra il solito tipo a controller, riunendo molti dei vantaggi di ciascun tipo. Nella disposizione generale esso assomiglia al tipo a piastra frontale e quindi ne conserva i vantaggi nella compattezza e nella semplice disposizione del ritorno a zero quando manca la tensione. Ma invece dei soli contatti piani a spazzola ha contatti simili a quelli usati nei controller e con soffiamento magnetico ad ogni contatto. Per questa ragione e per effetto della costruzione con metallo su mica, del tipo regolamentare dell'Ammiraglio britannico, il reostato di comando possiede le caratteristiche di solidità del controller colla sua facilità di riparazione e di sostituzione delle parti soggette ad usura. I contatti sono costituiti da tubi di rame trafilato montati su colonnine e liberi di rotare su esse. I segmenti di contatto collegati al circuito sono in bronzo fuso, e il contatto fra essi e i contatti del reostato si effettua per mezzo di quattro ponticelli di tipo controller con estremità semicircolari rinnovabili, in rame trafilato, dei quali due poggiano sul segmento e due sui tubi di rame, in modo che non vi è mai pericolo di rottura di contatto.

I ponticelli sono infilati su colonnine di acciaio isolate dal braccio per mezzo di manicotti di mica, e la pressione necessaria è assicurata da molle a spirale fra ciascuna coppia di ponticelli.

Uno degli scopi di avere una finestra di ispezione negli ordinari reostati di avviamento con spazzole mobili e contatti piani, è quello di permettere al manovratore di seguire il movimento del braccio di contatto poichè nell'avviamento è desiderabile: 1°) di fare una pausa ad ogni contatto; 2°) di spostare rapidamente il braccio da un contatto all'altro in modo da evitare contatti incerti. Ciò è tanto riconosciuto da alcuni costruttori che anche nei tipi di reostati con movimento rallentato per mezzo di vite senza fine e settore dentato, è assicurato il movimento intermittente per mezzo di speciale disposizione della filettatura. Nel reostato di avviamento «tipo Marina» il braccio di contatto salta automaticamente fra ciascuna coppia di contatti successivi quando il manubrio passa da un estremo all'altro della sua corsa. Con questo dispositivo l'operatore sente quando il braccio di contatto passa da un contatto al successivo, come avviene nel tipo a disco con scatto a molla generalmente applicato nei controller, e risulta quindi inutile la finestra d'ispezione.

Le resistenze impiegate in questo tipo di reostato di avviamento sono del tipo di acciaio smaltato avvolti con fili di eureka o di packfong, e sono igroscopiche e non soggette a corrosioni. Il reostato di avviamento e il regolatore di campo sono completamente chiusi in una cassa di acciaio con fondo e coperchio in acciaio stampato; applicando al coperchio un'adatta guarnizione, la cassa può essere resa perfettamente stagna.

I modelli di reostati di questo tipo finora costruiti sono quelli da 50 HP a 460 e a 220 volts e quello da 25 HP a 100 volts.

Elettropompa per lavorare immersa.

Durante la guerra ha avuto larga applicazione l'elettropompa sommergibile, che è la specialità della ditta Submersible Motors Ld. di Southall, Middlesex; durante gli ultimi quattro anni, più di 600 di queste elettropompe sono state fornite alle marine inglese, francese, americana e giapponese. Oltre che nelle operazioni di salvataggio e in quelle per il ricupero di navi affondate, esse possono trovare utile impiego nei lavori di miniere, gallerie e simili.

La caratteristica principale di questo tipo di elettropompa, la quale può lavorare completamente immersa nell'acqua, consiste in ciò che il motore non è stagno nè ha alcuna protezione stagna; l'acqua ha libero accesso nel suo interno e circola attorno agli avvolgimenti e fra il rotore e lo statore. Tale dispositivo presenta naturalmente il vantaggio che gli avvolgimenti vengono molto efficacemente raffreddati e che il motore è affatto indifferente alle sue condizioni di funzionamento per quanto riguarda l'umidità. Il motore è trifase a 220 volts con rotore in corto circuito e tutto l'isolamento è naturalmente resistente all'acqua.

L'elettropompa costituisce un insieme compatto che può essere calato nella stiva di una nave affondata; per il suo funzionamento basta fare le connessioni del cavo di alimentazione e del tubo di scarico.

Per alimentare questa elettropompa, si impiegano complessi generatori a combustione interna trasportabili con ruote e con ganci di sospensione, di tipo stagno; oppure convertitori rotanti per trasformare la corrente di bordo, delle navi di salvataggio, che è generalmente continua nella corrente trifase occorrente.

La ditta Merryweather and Sons di Greenwich, ha risolto il problema molto semplicemente, trovando il modo di escludere completamente l'acqua da una camera in cui è racchiuso un elettromotore, col risultato di poter utilizzare un motore di tipo qualunque corrispondente all'impianto elettrico della nave alla quale la pompa appartiene. Questo è un vantaggio molto importante poichè la corrente continua a bassa tensione, è universalmente impiegata negli impianti di bordo ed è impossibile altrimenti far funzionare in modo continuo sotto il livello dell'acqua un motore con collettore.

Il motore è racchiuso in una cassa cilindrica stagna in lamiera di ferro, ed è direttamente accoppiato alla pompa per mezzo di un tronco di cono anch'esso stagno.

Risolto il problema della tenuta stagna della cassa, contenente il motore, vi erano due importanti questioni da prendere in esame, e cioè l'aumento di temperatura del motore e la possibilità di una esplosione di vapori di olio nello spazio chiuso. La pratica ha dimostrato che il riscaldamento del motore non supera circa 20° C. e che la possibilità di accensione di miscugli eplosivi, che potessero formarsi nella cassa del motore, è esclusa dall'assenza assoluta di scintille al collettore.

L'elettropompa completa è montata su un carrello a quattro ruote, su cui è posata per mezzo di sole due viti a galletto; essa può essere così comodamente trasportata e poi tolta dal carrello per essere immersa nella posizione di lavoro. Il carrello porta un reostato di avviamento stagno per il motore, e due innesti stagni per le connessioni elettriche al circuito di bordo e ad un terzo innesto fissato su la cassa del motore. Un tipo corrente di questa pompa ha un diametro di aspirazione di 20 cent. ed è capace di dare 5000 litri al minuto con una prevalenza di circa 10 m. Il motore è di 22 cavalli e il rendimento totale è di 0,75. La macchina pesa circa 2 tonn., ma la spinta di galleggiamento della cassa del motore è tale ch'essa quasi galleggia.

Il carbon fossile della Carnia.

Togliamo dalla *Vita Marittima e Commerciale*.

Attualmente si rileva la necessità che l'Italia utilizzi razionalmente oltre alle ligniti, torbe e combustibili vegetali, ricchezze idriche, anche i suoi depositi non ancora sfruttati di carbon fossile.

Tali depositi, sebbene i loro prodotti non siano di qualità superiore, esistono, alla Thuile, (eserciti da Ansaldo), ed in Carnia.

Una miniera di carbon fossile, appartenente alla Società Carbonifera Veneta, era in esercizio, poco prima della guerra, a Cludinico in Val Degano, a Nord di Villa Santina, sfruttamento, però, rudimentale e soltanto locale.

Designato in Carnia il generale Lequio, questi fece sfruttare la miniera di Avaglio sopra Villa Santina, provvedendo la teleferica per trasporto di materiale, aumentando il personale, affidando la direzione a persona esperta e migliorandone il rendimento.

Uscendo il minerale dalle miniere, esso era molto sbricciolato, se ne fecero fare delle mattonelle che diedero risultati ottimi.

Spese del materiale (estrazione e trasporto) di L. 20 la tonnellata, costo riduzione in mattonelle pattuito in L. 33 per tonnellata; in complesso, il minerale veniva a costare L. 50 la tonn. La quantità estratta dalla miniera Avaglio bastava a molti bisogni della zona. La qualità era superiore a quella delle mattonelle delle nostre ferrovie.

Diligenti indagini dimostrarono la ricchezza di carbon fossile della regione. Nei Massicci tra But e Dogano, tra questo torrente e il meridiano di Ampezzo, a Nord del Tagliamento e a Sud di Val Pesarina-Conegliano-Paluzza-Pauloro, esistono giacimenti in strati lamellari di poco spessore, correnti come stratificazioni del terreno, non orizzontali. Spessore fra 80 cent. e 1,80.

Nel far trincee la presenza di minerale fu constatata anche sull'Avectanis.

Il generale Lequio, visitò, insieme al l'on. Gostani, altre miniere di cui era cominciato e poi smesso lo sfruttamento: per esempio a Raveo da Fusea. Nel Vallone del Vinadio trovarono minerale in strati superiori a metri 1.70.

Le ragioni dello scarso sfruttamento, che si faceva di queste miniere, erano: costo del minerale superiore a quello del commercio, mancanza di strade, di teleferiche, scarsità di mano d'opera, mancante incentivo di grandi industrie nella regione richiedenti uso di carbone, mancanza d'iniziativa privata.

Di più gli strati del minerale di poco spessore, di andamento sinuoso, non permettevano l'uso di perforatrici, nè di martelli perforatori, solo lavoro di piccone; conseguenza: scarso rendimento di lavoro, trituramento del materiale, perdite nel trasporto.

Gli austriaci non tagliarono foreste, non guastarono strade, nè ponti, nè le ferrovie a scartamento ridotto costruite da Lequio, perciò chi oggi, volesse sfruttare queste zone, troverebbe strade opportune all'impresa.

Bisogna proseguire, non solo nelle ricerche di carbon fossile, ma anche in quelle per la lignite. La lignite in Carnia è abbondante e ottima. Quella di Peonis (a destra del Tagliamento scendendo dal lago di Cavazzo a Sud) è di primissima qualità. Altra, presso Osoppo, è meno buona; però utilizzabile con profitto.

I nostri industriali dovrebbero valersi dell'opera del prof. Gostani e del commissario prefettizio Giuseppe Marchi di

Tolmezzo, che conoscono a fondo i giacimenti della Carnia e vorrebbero assecondare lo sviluppo economico, industriale, commerciale, avendone studiate le questioni stradali, ferroviarie, forestali, e quelle dell'uso delle acque per impianti idroelettrici.

****

A proposito dei trasporti autoelettrici.

L'egregio ing. Rossi, consigliere delegato della Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici, ci scrive la lettera che ben volentieri pubblichiamo:

Egregio Sig. Direttore,

Nell'interessante articolo dell'egregio signor ing. Bartolo Bossio sull'*Elettrificazione delle linee automobilistiche*, comparso nel fascicolo N. 12 di codesta autorevole Rivista, rilevo un'inesattezza, che credo opportuno ed interessante rettificare.

Scrive l'egregio signor ing. Bossio che: «L'Amministrazione delle Poste di Milano ha adottato questo servizio fin da «quando le vetturette lasciavano ancora «a desiderare; ora il Ministero delle Poste pensa a provvedere anche per le «altre città d'Italia».

Ora, le cose al riguardo stanno invece assai diversamente.

L'Amministrazione delle Poste non ha affatto (purtroppo!) adottato da anni, nè a Milano, nè altrove, un sì moderno sistema di trazione pei suoi servizi. Sarebbe stato troppo pretendere da un'Amministrazione statale. Essa anzi si è sempre mostrata al riguardo, nel passato, contraria ad ogni spirito innovativo.

È vero che anni addietro si applicò, in via sperimentale, a Milano, un furgone elettrico ad accumulatori (o due) destinato esclusivamente al servizio della corrispondenza destinata alla città stessa. Ma esso stette in servizio un relativamente breve periodo di tempo, poi fu abolito e di trazione elettrica ad accumulatori nè a Milano, nè altrove si parlò più. Anzi anche a Milano stessa seguitò a funzionare, come in tutte le altre città d'Italia (eccezione fatta per Roma, ove da tempo funziona un servizio con autocarri a benzina) l'antiquato servizio con furgoni a cavalli, servizio che, durante la guerra, andò gradatamente sempre peggiorando, fino a ridursi a quello stato indecoroso, che tutti coloro, che hanno avuto occasione di passare per Milano, hanno avuto campo di constatare *de visu*.

Fu solo nel corso dell'anno passato che il Ministero delle Poste e Telegrafi, dopo lunghe e laboriose trattative, si indusse ad accettare la proposta, da me avanzata nella mia qualità di consigliere delegato della *Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici*, della trasformazione completa di tutto quanto il servizio in questione, sulla base della sostituzione degli ormai sconquassati e cadenti carretti e carrozzoni a cavalli, con decorosi furgoni e furgoncini elettrici ad accumulatori «*Tudor*».

E, giunte a buon esito le pratiche relative, fu all'uopo costituita, sotto gli auspici e con concorso della *Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici* la *Società Generale Italiana Trasporti Autoelettrici*, la quale appunto esercisce adesso tale importantissimo servizio mediante un parco di circa 60 veicoli elettrici, tutti azionati, come detto, con accumulatori «*Tudor*».

I risultati pratici hanno corrisposto perfettamente a tutte le previsioni, risultati pienamente soddisfacenti, tanto dal punto di vista tecnico, che dal punto di vista economico. E perciò questo sistema di servizio sarà esteso, sempre per iniziativa della suddetta Società, gradualmente alle principali altre città, che per la loro topografia (pianeggiante) e per la loro importanza, si presentino indicate.

È pertanto veramente d'augurarsi che a poco per volta in questo campo, demoliti oramai i vieti preconcetti, che fin qui hanno ingiustamente ostacolato in Italia lo sviluppo della trazione elettrica ad accumulatori, si possa raggiungere, a tutto vantaggio dell'economia nazionale, quell'importante sviluppo che si è già raggiunto all'estero, segnatamente in America.

Certo che Ella vorrà accogliere nella Sua pregiata Rivista questa rettifica, La ringrazio anticipatamente e Le porgo i miei più distinti saluti.

Dev.mo:
Ing. F. Rossi.

Acquisto di nuove vetture tranviarie A MILANO.

Il notevolissimo aumento del numero dei passeggeri sui tram di Milano verificatosi col ritorno della pace avrebbe reso opportuno di far subito fronte ad esso con nuove vetture meglio rispondenti per capacità e perfezionamenti tecnici ai bisogni del pubblico ed alle esigenze dell'Azienda tramviaria divenuta interamente comunale. E sarebbe stato desiderio della Giunta municipale di sostituire al più presto il materiale in servizio (per quanto esso avesse sempre fatto ottima prova e fosse fra i migliori in uso in Milano e potesse servire ancora abbastanza bene) con materiale nuovo e tale da far sì che Milano e la sua Azienda tramviaria dovessero essere le prime a usare di materiale completamente rinnovato e tale da poter servire di modello agli altri servizi tramviari.

Ma l'enorme aumento dei prezzi in genere e di questo materiale in ispecie, sconsigliarono di provvedere subito a tale cambiamento, anche perchè il cresciuto costo della mano d'opera e degli altri materiali e i provvedimenti governativi per la tassa di bollo e i diritti sui biglietti, vennero ad aggravare molto le condizioni finanziarie dell'Azienda.

Quindi l'Azienda tramviaria comunale provvide ai nuovi bisogni riparando e trasformando le vetture tramviarie rilevate dalla Società Edison, ma il problema della costruzione delle nuove vetture non venne mai abbandonato. E malgrado il costo cresciuto e finora sempre crescente la loro adozione si impose per varie ragioni. Intanto esse avendo una capacità di 50 posti in luogo dei 40 delle vetture attuali permetteranno un risparmio di personale nei riguardi dell'aumento del servizio tramviario il che, dato l'attuale costo della mano d'opera, rappresenta un notevole beneficio finanziario.

Oltre a ciò esse per la loro maggiore ampiezza e comodità rappresentano un notevolissimo progresso anche per il pubblico.

Fra i tipi di vetture messi a concorso, si trovò preferibile quello della Ditta Carminati e Toselli, ma si sono studiate alcune modificazioni suggerite dall'esperienza: portando da 20 a 24 i posti a sedere e diminuendo la capacità delle piattaforme verrà adottato la doppia portiera di accesso alla piattaforma posteriore come adottata a Zurigo, per una contemporanea e quindi più rapida discesa e salita dei passeggeri in vettura.

Questo sistema è del resto adottato ora in America nelle vetture tipo Birney di tipo «pay-as-you-enter» (pagate entrando). Naturalmente il sistema esige ampie porte anche fra le piattaforme ed il comparto centrale e perciò queste vennero studiate a doppio battente; anzi dato che le nuove vetture avessero piattaforme completamente chiuse, per qualche vettura si potrà in via di esperimento sopprimere anche la porta fra la piattaforma e lo scomparto centrale.

Ora la Giunta propone l'acquisto di 54 vetture motrici e di 46 rimorchiate. Le prime, a parte gli equipaggiamenti elettrici già acquistati, non più si possono avere al prezzo proposto di 60 mila lire e di 46.000 le seconde. L'aumento di prezzo del ferro porta rispettivamente i prezzi a L. 73.300 e 57.410: s'avrebbe pertanto una spesa di 6.600.000 e la fornitura verrà assunta mediante trattative private e in parti pressochè uguali dalla Società: Carminati e Toselli, Officine Meccaniche già Miani e Silvestri, Breda ed Elettroferroviarie. La spesa verrà assegnata per lire 2.800.000 al bilancio di quest'anno e per la residua somma al 1921.

NOSTRE INFORMAZIONI

Congresso nazionale degli ingegneri in Roma.

L'Associazione Nazionale degli Ingegneri Italiani terrà nella Capitale, dal 19 al 23 ottobre, il suo Congresso annuale. Saranno portati in discussione importanti temi di carattere nazionale, fra i quali quelli dell'elettrificazione delle ferrovie, della ricostruzione delle terre liberate, del protezionismo e liberismo.

Della preparazione del Congresso si occupano la Commissione organizzatrice (Roma, via Poli 29) e le singole Sezioni dell'Associazione dalle quali saranno fornite agli interessati tutte le informazioni desiderate.

Congresso degli industriali italiani a Trieste.

Verso la fine di maggio alla Camera di Commercio di Trieste ebbe luogo la seduta del primo grande congresso degli industriali italiani.

Fu nominato a presidente della Confederazione degli industriali italiani il senatore Ettore Conti.

Il Congresso si chiuse e decise di mantenere inalterati i rapporti tra capitale e lavoro, cioè il sistema ora vigente dei salari e stipendi, esclusa ogni ingerenza dei dipendenti nella gestione delle industrie.

Reti tramviarie nel Friuli.

In una riunione tenuta presso la Camera di Commercio di Udine dalla Commissione incaricata dello studio della rete tramviaria pedemontana orientale, dopo un breve scambio di idee e ritenuto che si debba procedere allo studio della intiera rete di tramvie situate in quella zona della provincia compresa tra le linee ferroviarie Udine-Pontebba e Udine-Palma, e di una congiunzione con Gorizia, e che dette tramvie debbono essere dotate di trazione elettrica e di scartamento eguale a quello della Udine-Tricesimo e Udine-San Daniele, fu dato incarico al progettista ing. Sergio Petz, di presentare entro il più breve tempo possibile un piano di massima corredato dagli elementi tecnici ed economici occorrenti per procedere alla scelta dei tracciti definitivi.

Per la crisi dell' insegnamento
superiore scientifico.

L'insegnamento superiore scientifico sta attraversando una crisi assai pericolosa. Muoiono o si ritirano i vecchi professori, tra i quali parecchi celebri maestri — nel senso più nobile della parola, e non ci sono insegnanti di valore che li sostituiscano. L'insegnamento, la ricerca pura di biblioteca, di laboratorio è compensata dallo Stato in misura così ridicola che pochi sono gli uomini che al valore individuale accoppino tanto e così completo disinteresse da darsi a quella carriera. E non c'è più chi studia, e presto non ci sarà più chi insegni. Su questo grave argomento l'on. Cermenati, anima entusiastica di scienziato, ha presentato alla Camera la seguente mozione:

« La Camera, preso atto della nobile ed opportuna petizione al Parlamento Nazionale dei professori delle Università italiane; pienamente convinta che la ricerca scientifica e l'insegnamento superiore, come le fonti più pure e più ricche donde può attingere il patrimonio intellettuale morale e materiale di un popolo, sono per la Nazione titolo di ogni maggior grandezza civile e origine di sicura prosperità economica; convinta del pari che, così quale è stata ridotta, l'Università nostra non è più che un mediocre strumento d'istruzione professionale e non potrà che fornire cittadini e professionisti mal preparati moralmente e tecnicamente; invita il Governo ad emanare adeguati, solleciti provvedimenti perchè le Università d'Italia, che rappresentano nel mondo una gloriosa tradizione di sapienza, siano messe in grado di impartire dalle cattedre, insegnamenti veramente efficaci e di proseguire utilmente nei laboratori la ricerca della verità scientifica ».

La prossima grande fiera campionaria di Trieste.

La grande fiera di Milano ha dato *mezzo miliardo di lire di affari;* la Fiera di Padova ha dato anch'essa risultati magnifici; industriali e commercianti italiani hanno dunque dimostrato all'estero che sappiamo fare anche noi qualcosa di buono nel campo delle Fierie Campionarie e che, queste, non costituiscono il primato soltanto di Lione o di Lipsia.

Ed ora, gli industriali italiani sarebbero preparati a dare un'altra prova della nostra vitalità; in autunno (settembre-ottobre) avremo una grande Fiera Campionaria internazionale a Trieste; la scelta di Trieste rappresenta un pegno ed impegno: il grande nuovo emporio commerciale italiano è *internazionale* per eccellenza. Gli espositori esteri alla prossima Fiera di Trieste devono assistere ad una nuova e bella affermazione dell'industria italiana.

Diamo qui alcune primizie sull'organizzazione di questa Fiera.

Il preventivo finanziario di questa Fiera è impostato, per ora almeno, sulle seguenti basi:

Spese: organizzazione uffici, 90,000 lire; propaganda, 450,000 lire; costruzione ed affitti, 1,715,000 lire; spese di esercizio della Fiera, 245,000 lire; totale 2 milioni e mezzo.

Entrate: Affitto stands e posteggi e contributo governativo, 2,300,000 lire; ricavo pubblicità e festeggiamenti, 200,000 lire; totale, a pareggio, 2 milioni e mezzo.

Siccome però — e l'operazione è molto importante — la Fiera di Trieste sarà impiantata come una organizzazione permanente e si ripeterà tutti gli anni, il comitato promotore ha deciso la costituzione di un importante fondo di riserva. Le sottoscrizioni per la Fiera di Trieste ammontano già a circa 2 milioni e costituiranno il primo nucleo di questo fondo di riserva.

La Fiera di Trieste offrirà agli espositori: 1. 4 stands di 12 metri quadrati; 2. posteggio di galleria; 3. spazi all'aperto per oggetti di grande mole e padiglioni speciali.

Gli stands, in numero di 1.200 saranno noleggiati a 1.600 lire ciascuno.

Sentiamo che intanto i lavori procedono con grande alacrità sotto la direzione del gruppo di tecnici che si è dedicato con encomiabile amore civico a quest'opera; la spianata che domina il bacino di Sant'Andrea si livella a vista d'occhio, mentre procedono a grandi passi i lavori per l'apertura delle strade di comunicazione fra i viali del passeggio, ove sorgeranno file di « stands » isolati, e la spianata ove incominciano a sorgere gli « hangars ».

Di questi, dodici in tutto, ceduti dall'aviazione militare, due sono già eretti e sono iniziati i lavori di adattamento nell'interno; per gli altri dieci sono bene avviati i lavori di fondamenta e di montaggio.

L'interesse dell'estero per questa Fiera è rimarchevole. Già l'Ungheria si è assicurata un intero « hangar », del quale farà un solo padiglione dell'industria ungherese. Sono avviate le trattative per uguali padiglioni con l'Austria tedesca, la Cecoslovacchia, la Grecia e la Germania.

Quest'ultima — ed è naturale — è il paese che forse più si interessa a questa Fiera; è prevedibile che una gran parte dei posteggi disponibili saranno occupati dall'industria tedesca; si può anzi dire che se il Comitato Esecutivo della Fiera non avesse sino ad oggi temporeggiato nell'interesse dell'industria nazionale, la affermazione germanica sarebbe già fin da ora imponente.

Delle industrie italiane, quelle sino ad oggi prenotate appartengono nella grande maggioranza alla Lombardia e quasi tutte ai gruppi di industrie chimiche, tessili e alimentari.

È assicurata una grandissima affluenza di visitatori dal Levante; infatti la richiesta di informazioni per condizioni di viaggio, alloggi, ecc., o l'annuncio esplicito di visitatori interessati sono considerevoli.

Mostra campionaria e Fiere di merci italiane
in Alessandria d'Egitto.

Allo scopo di affrettare la ripresa delle nostre relazioni commerciali coll'Egitto, che si svolge con lamentevole lentezza per varie ragioni, il R. delegato commerciale in Alessandria d'Egitto cav. dott. Enrico Lisardi ha proposto al Ministero industria e commercio di tenere nella prossima primavera una Mostra campionaria ed una Fiera di merci italiane in Alessandria d'Egitto e ci consta che la proposta ha trovato presso i competenti uffici simpatica accoglienza.

I mercati egiziani vanno acquistando sempre maggiore importanza grazie all'enorme ricchezza che vi è accumulata per effetto dei favolosi prezzi raggiunti dal cotone greggio in queste ultime campagne, e non havvi dubbio alcuno che una Fiera italiana, se bene organizzata, riuscirebbe di grande vantaggio per l'industria italiana.

L'Egitto sta attraversando un periodo molto importante per l'avvenire della sua indipendenza: le aspirazioni nazionali dovranno essere per gran parte soddisfatte; la lotta che vi si combatte ha fatto risaltare nel giudizio degli indigeni la virtù del popolo italiano per il quale l'arabo nutre profonda simpatia: un'affermazione potente di italianità porterebbe quindi anche indiscutibili vantaggi politici.

Gli interessati possono rivolgersi alla Camera di Commercio Italiana di Alessandria d'Egitto (Stamboul 3) o direttamente al R. Delegato commerciale italiano cav. dr. E. Lisardi che è l'ideatore-iniziatore della fiera.

Una mostra campionaria nella Siria.

vi sarà a Beirut, pei prodotti italiani, e specialmente per prodotti manifatturieri, chimici farmaceutici, coloranti, alimentari, materiale elettrico e da costruzione.

L'iniziativa è di un istituto bancario italiano e sarà attuata passando alla dipendenza di quella Camera di Commercio Italiano recentemente costituita.

Lo scopo principale che la banca si propone di raggiungere è di far conoscere e apprezzare, con un'attiva propaganda, gli articoli di produzione italiana prestando il suo appoggio perchè tutte le marche italiane, anche se concorrenti, possano lavorare con profitto sullo stesso mercato.

La mostra italiana a Rosario di Santa Fè.

La Camera di Commercio Italiana di Rosario di Santa Fè è veramente benemerita per il suo fattivo programma inteso a favorire l'esportazione italiana nella Repubblica Argentina. Essa in occasione del cinquantenario del 20 settembre 1920, ha stabilito di inaugurare a Rosario una Mostra Campionaria di prodotti italiani per la quale si interessò pure, testè, la presidenza della Fiera di Padova.

Per facilitare a tutti l'adesione fu fissata la tariffa minima di Lire 50 in oro per la tassa di ammissione col diritto di occupare un metro q. di suolo o di parete oltre a Lire 200 in oro per ogni metro q. o frazione, di vetrina semplice che verrà fornita dalla Camera.

Gli eventuali partecipianti devono affrettare le loro richieste onde poter imbarcare le merci che a seconda le istruzioni ed il valore, verranno dalla Camera di Commercio di Rosario vendute sul posto o restituite.

Putroppo come già accennato per altre ottime iniziative, questa Mostra particolare che poteva riuscire di notevole efficacia per l'esportazione italiana in Argentina è rimasta pressochè sconosciuta in Italia.

L'adunanza dei Consorzi idraulici federati.

Interessantissima riuscì l'adunanza dei Consorzi idraulici federati tenuta recentemente a Padova nei suoi uffici della Federazione.

Centinaia di soci in rappresentanza di circa 800 mila ettari di terreno si convocarono per la rinnovazione generale delle cariche sociali e per discutere e deliberare sul grandioso programma di lavori di bonifica e di sistemazioni idrauliche interne di molti Consorzi del Veneto, del Mantovano e dell'Emilia.

Si trattò il problema dell'elettrificazione; su questo secondo mezzo per la restaurazione economica del nostro Paese, l'assemblea sarà chiamata a pronunciarsi.

Notizie varie

Centrale elettrica a lignite.

La centrale di Zchornewitz, presso Golpa (Germania) della potenza di 180 mila HP è azionata con caldaie alimentate a lignite. La costruzione di questa grande centrale fu iniziata nel 1915 e venne ultimata in nove mesi, compresi i nove camini giganti di 9 m. di diametro e 100 di altezza.

Nei focolai si brucia esclusivamente lignite fornita, con scavo a cielo aperto, dalle vicine estesissime miniere di Golpa nelle quali si trovano strati di 10 a 20 m. di spessore. L'escavazione viene fatta mediante potenti macchine a draga, le quali scaricano le loro benne collettrici entro i vagonetti di una Decauville e questi trasportano il combustibile direttamente alla centrale.

Il consumo giornaliero ammonta a 60 tonn. di lignite e serve per alimentare 64 caldaie, di cui ciascuna ha 1000 m.² di superficie riscaldata.

Il vapore prodotto alimenta otto turboalternatori da 16 000 KW, così che la centrale può fornire 128 000 KW, ossia 180 mila HP.

Malgrado le grandiose dimensioni dell'impianto, la mano d'opera impiegata è molto limitata, bastando un solo conduttore a sorvegliare parecchie macchine e pochi agenti nella centrale di distribuzione, tutto essendo automatico.

Dell'energia prodotta, soltanto 30 000 KW sono portati a Berlino; la grande officina dei prodotti azotati di Piesteriz assorbe da sè sola 60 000 KW.

Centrali elettriche e linee elettriche nella Repubblica Austriaca.

La penuria di carbone in Austria, che dura dall'epoca della guerra, ha indotto il governo della nuova repubblica a prendere in seria considerazione la utilizzazione delle forze motrici naturali. Così si prevede una derivazione dal Danubio in vicinanza di Vienna come pure dal fiume Leithe, dalla Fischa e dal Kerebach.

La elettrificazione delle linee ferroviarie delle Alpi è già cominciata sulla linea Landeck-Bludenz.

L'impianto della centrale di Krems (44,000 volt) permetterebbe con quello di Zillingsdorf di alimentare la città di Vienna. La costruzione di tre centrali sulla Mur, di cui per due sono già iniziati i lavori, forniranno da 66,000 a 80,000 kw.

Impianto idroelettrico di Shawinigan Falls.

La città di Shawinigan Falls che prende il suo nome dalle celebri cascate vicine, sta per divenire uno dei più importanti centri industriali del Canadà. Essa deve la sua origine e il suo sviluppo alle industrie idroelettriche che si sono create per la vicinanza delle cascate. Queste si formano sul fiume San Maurizio a circa 32 km. al nord del suo sbocco ed a eguale distanza da Montreal e da Quebec. La potenza totale si calcola a circa 1,100,000 HP di cui soltanto 520,000 HP cioè un terzo, sono utilizzati.

L'energia disponibile si vende quivi a un prezzo più vantaggioso che altrove, anche più basso di quello della Norvegia. La città ha inoltre il grande vantaggio di sorgere, in una buona posizione per l'esportazione.

Attualmente vengono utilizzati per le industrie chimiche ed elettrochimiche circa 130,000 HP, gli impianti principali sono:

1° La *Northern Aluminium Cy*, con una produzione di 60 tonn. di alluminio al giorno, tratto dalla bauxite estratta dalla Luisiana;

2° La *Belgo Canadian Pulp and Paper Cy*, con una produzione di 100 tonn. di polpa chimica per carta e 90 tonn. di carta al giorno;

3° La *Canada Carbide Cy* che produce 200 tonn. di carburo di calcio al giorno;

4° La *Shawinigan Electro Metal Cy* che produce il magnesio e le sue leghe;

5° *La Canadian Carborundium Cy*, i cui principali prodotti sono il carborundium, l'aloxite e il ferro-silicio;

6° La *Canadian Ferro-Allovs Cy*.

7° La *Canadian Elettrode Cy*.

8° La *Canadian Products Cy*, che produce acido acetico ed acetone estratti dall'acetilene: quest'ultimo viene ottenuto mediante il carburo di calcio che si trova a buon prezzo in questo paese.

Limitazioni all'importazione della gomma elastica e dell'amianto in Germania.

Una notificazione del Ministro dell'economia dell'Impero, pubblicata ed entrata in vigore il 19 settembre 1919, ha disposto che l'importazione delle seguenti merci non sia consentita senza uno speciale permesso della competente autorità:

Gomma elastica, guttaperca e balata, greggie o depurate; loro cascami e parti usate di lavori delle anzidette materie.

Amianto, greggio ed anche macinato; fibre di amianto, anche depurate.

Il petrolio come combustibile nelle navi giapponesi

I circoli ufficiali cercano di sviluppare l'impiego del petrolio come combustibile sulle navi giapponesi, ricorrendo all'importazione da Giava.

Sono state stabilite convenzioni per nuove linee.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 16, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 17. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Settembre 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

Commercio Elettrico Lombardo

Via Pietro Verri, 7 – MILANO – Telefono 12-319

Per Telegrammi: **COELOMBARD – MILANO**

Armature ferro smaltato per lampade 1/2 Watt - Materiale per alta e bassa tensione - Valvole estraibili - Coltelli separatori - Scaricatori - Lamelle fusibili - Filo argento - Interruttori e commutatori a leva - Tubo isolante - Portalampade - Griffe raccordi - Interruttori - Isolatori - Vetrerie - Fili e corde isolate - Filo per avvolgimento - Cavo sottopiombo, ecc., ecc.

Rappresentante esclusivo della **Piccola Meccanica di Rho** *per la vendita* **Limitatori calorico valvola,** *Brevetto N. 414-193*

SOCIETÀ ANONIMA FORNACI ALLE SIECI

Capitale Sociale L. 640,00C interamente versato

FIRENZE Via de' Pucci, 2 con Stabilimenti: alle **SIECI**, presso Firenze a **SCAURI** Provincia di Caserta

EMBRICI (tegòle piane alla marsigliese) e accessori di qualunque specie per tettoie - **MATTONI** ordinari, pressati e mattoni vuoti
MATTONI DA VOLTERRANE per impalcature sopra travi di ferro di tutte le misure.

PAVIMENTI IN TERRA COTTA A FORMA DI ESAGONI

rossi, neri e bianchi, durissimi senza eccezione: circa 80 per mq.

NB. - Si spediscono campioni gratis a tutti quelli che ne fanno richiesta. Rimettendo il proprio biglietto da visita a **FIRENZE** e a **SCAURI** all'indirizzo della Società si ricevono a corso di posta i listini dei prezzi dei due Stabilimenti.

CORRISPONDENZA { per lo Stabilimento delle Sieci - **Firenze** Via de' Pucci, 2
" " di Scauri - **Scauri** (Prov. di Caserta)

Telegramma FORNASIECI { **FIRENZE** / **SCAURI**

(ord. 69) (1,15)-(7,14)

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Settembre 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM 17.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**

" " *Unione Postale* . . . . " **20 —**

Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* " **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Sulla elettrizzazione del mercurio per strofinio.

§ 1. INTRODUZIONE. — Scopo di questo lavoro è di rendere noto un fenomeno presentato dal mercurio nelle condizioni ordinarie di esperienze del genere, cioè nell'aria, a pressione normale e a temperature ordinarie (10°-40°). Questo fenomeno, sfuggito alla osservazione dei precedenti sperimentatori, è il seguente: *una superficie di mercurio appena formata si elettrizza energicamente di segno positivo se posta a contatto con quarzo, vetro, paraffina, ceralacca, ebanite, cera vergine, colofonia, lana, ecc.* (1), *ma, in un tempo variabile da pochissimi secondi fino a qualche ora, la superficie di mercurio va perdendo la sua eccitabilità positiva, passa per un istante di eccitabilità nulla, per poi acquistare eccitabilità negativa, la quale cresce asintoticamente fino a un valore limite.*

Vien subito in mente di connettere questo fenomeno con le variazioni col tempo della costante capillare del mercurio, osservate già da molti anni (2), e con le variazioni col tempo del comportamento ottico nella riflessione su superfici di mercurio (3).

Il fenomeno in questione permette di interpretare i risultati numerosi ottenuti dai vari sperimentatori sulla elettrizzazione del mercurio per strofinio.

Mi limiterò in questa nota a:

1° descrivere le condizioni nelle quali ho eseguito le esperienze ed esporne i risultati;

2° coordinare i risultati ottenuti dagli altri sperimentatori.

Rinvio ad un'altra comunicazione la discussione sulla causa del fenomeno.

La superficie di mercurio di fresco preparata evidentemente si va modificando. In base alle esperienze già eseguite, risulta necessario il contatto della superficie di mercurio con l'aria; è quindi probabile che l'ossigeno e l'umidità dell'ambiente partecipino al fenomeno in modo notevole.

§ 2. CONDIZIONI SPERIMENTALI. — Veniva preparata in un piattello di circa 8 cm. di lato un superficie *fresca* di mercurio, filtrando questo metallo attraverso carta bibula forellata, oppure facendolo effluire da un imbuto a collo affilato. Il mercurio era stato preventivamente purificato con acido cloridrico e acido nitrico, lavato in acqua distillata, poi asciugato.

Ho usato piattelli di ferro, di alluminio, di vetro. Il piattello di ferro è preferibile, perchè non viene attaccato dal mercurio, come succede per l'alluminio, e non dà segno di elettrizzazione per strofinio col mercurio, come succede pel vetro. Ma l'esperienza riesce ugualmente in tutti e tre i casi. Ho anche usato due recipienti di ferro cilindrici, l'uno di circa 3 cm. di diametro, l'altro, invece, molto più ampio.

In molte esperienze (4) il mercurio era in comunicazione permanente, mediante un filo di rame, con un elettrometro a foglia d'alluminio. Trattandosi per ora di esperienze puramente qualitative, dirò solo che ogni divisione della scala corrispondeva, in media, a circa 10 volts. Poggiavo delicatamente sul mercurio il disco isolante per circa due secondi, poi lo allontanavo.

Ma la maggior parte delle esperienze sono state fatte tenendo il mercurio a terra, poggiandovi su delicatamente il disco dell'isolante per circa due secondi, e introducendo quest'ultimo in un pozzo di Faraday connesso all'elettrometro a foglia d'alluminio.

Determinavo il segno del potenziale e quindi della carica indicata dall'elettrometro avvicinando al mercurio — nella prima disposizione — o al pozzo di Faraday — nella seconda — una bacchetta di ebanite strofinata con lana. Numerose prove eseguite con una pila Zamboni mi hanno assicurato che in ogni caso la mia ebanite si caricava negativamente.

Per il mio scopo, risultò indifferente, come del resto è naturale, l'usare l'una o l'altra disposizione.

Gli isolanti con i quali toccavo il mercurio sono stati:

Quarzo (lamina perpendicolare all'asse con facce piane e levigate). Mi sono più volte assicurato che non si producessero fenomeni piezo- o piroelettrici, ma che l'elettrizzazione si manifestasse nel quarzo per solo effetto del contatto con il mercurio.

Vetro (due dischi a facce piane e levigate di cristallo di qualità diversa; e parecchi tubi di vetro di circa 2 cm. di diametro di qualità diverse, tubi destinati, in particolare, a essere introdotti nel mercurio nei recipienti di ferro cilindrici di cui ho parlato precedentemente.

(1) Coordinando i miei risultati con quelli di P. E. Shaw (« Proc. Roy. Soc. », A. 94, p. 16, 1917; dal titolo si prevede la pubblicazione di ulteriori risultati sull'argomento, ma non mi risulta che ciò sia stato fatto fino ad ora), il fenomeno presumibilmente avviene al contatto del mercurio con tutti i corpi elencati da tale autore, esclusi celluloide e caucciù da un lato e amianto dall'altro. V. però la nota (5) a pag. seguente.

(2) P. es. A. KAHLÄNE, « An. d. Phy. », 7, p. 471, 1902.

(3) J. J. HAAK e K. SISSINGH, « K. Ak. Amst. Pr. », 21, p. 678, 1919. Sarebbe stato per me interessantissimo porre in relazione i risultati di questo recente lavoro con le mie osservazioni; ma ciò non mi è stato possibile, perchè finora non ho potuto procurarmi il lavoro originale, del quale mi sono note solo le recensioni dei *Sc. Abstracts* e dei *Beiblätter*. Ad esempio, anche L. P. Wheeler (« Phil. Mag. », 22, p. 229, 1911) osserva che una superficie tersa di mercurio perde rapidamente la sua freschezza.

(4) Le esperienze eseguite sono state parecchie centinaia, distribuite in circa 70 giorni. Quasi sempre una esperienza consisteva in numerose prove successivamente eseguite. Ogni risultato è stato verificato con numerose esperienze.

Alcune prove mi hanno assicurato che il fenomeno si svolge in modo analogo anche quando l'isolante sia:

paraffina
ceralacca
ebanite
cera vergine
colofonia
lana

} in dischi fatti con materiale preso dal commercio.

Preferisco però limitarmi a considerare le sole esperienze col vetro e con il quarzo, e specialmente quelle col quarzo, il solo, tra gli isolanti solidi che avevo a disposizione, chimicamente definito (5).

I dischi di isolante erano incollati a un disco di paraffina o ebanite, sul quale era innestato un manico metallico, con cui sostenevo il disco. Così il disco era isolato, ma era evitata la produzione di elettricità che si manifesta sfregando con le dita un isolante.

Una prova ordinaria consisteva nel sovrapporre delicatamente al mercurio il disco di materiale isolante, lasciarvelo a contatto circa due secondi, poi asportarlo e misurare la carica del mercurio (1ª disposizione) o dell'isolante (2ª disposizione).

L'elettrizzazione che così acquistano mercurio e isolante è fortissima; l'elettrometro indica sia nell'una che nell'altra delle disposizioni su indicate, aventi infatti capacità elettrostatiche dello stesso ordine, un potenziale che raggiunge anche parecchie centinaia di volts.

Dopo ogni prova, scaricavo il mercurio ponendo al suolo il piattello mediante la mano; scaricavo in pochi secondi l'isolante, ponendolo lateralmente ad alcuni cm. da una fiammella a gas tenuta in una stanza attigua a quella delle esperienze.

Le esperienze sono state eseguite con superfici terse di mercurio e di isolante.

Ho già detto che finora ho eseguito le esperienze nell'aria la pressione e temperatura ordinarie. Noterò soltanto che anche in queste esperienze preliminari potevo far variare entro limiti abbastanza estesi e conosciuti l'umidità relativa, ma anche la temperatura dell'aria sovrastante al mercurio: facevo quasi contemporaneamente le esperienze nelle parti più fredde del laboratorio (10° circa) e sul termosifone (40° circa).

§ 3. Esperienze ordinarie e loro risultati. — Mercurio in un piattello, toccato con la superficie del disco di quarzo. Classifico i risultati secondo il modo col quale sono stati ottenuti, ma, come si vedrà dal seguito del lavoro, non credo si debba attribuire all'umidità l'importanza che da questa classificazione scaturisce:

a) in ambiente freddo e umido (nelle parti fredde del laboratorio, con tempo nebbioso o pioggia). Soltanto dopo parecchie filtrazioni attraverso carta bibula ben secca riescivo ad ottenere il fenomeno da me indicato. E, quando l'ottenevo, la variazione di segno della eccitabilità del mercurio avveniva in pochissimi secondi. Viene quindi il dubbio che le numerose esperienze con risultato negativo che si hanno in queste condizioni siano dovute alla rapidità con la quale il fenomeno avviene, o addirittura al non formarsi, durante la filtrazione, della superficie fresca di mercurio, sulla quale il fenomeno si presenta.

b) in ambiente piuttosto secco (con bel tempo anche nelle parti fredde del laboratorio, ma ordinariamente ad un paio di metri dal termosifone, a una temperatura di circa 18°). Il fenomeno si produce quasi sempre dopo una sola filtrazione, pur di usare carta da filtro ben pulita e asciutta; esso richiede qualche minuto per svolgersi.

Esempio: Eccitabilità del quarzo posto a contatto con superficie di mercurio vecchia di due giorni e misurata dalla deviazione all'elettrometro connesso col pozzo di Faraday (seconda delle disposizioni su accennate): + 18.

Eccitabilità del quarzo a contatto con lo stesso mercurio, la cui superficie è stata appena formata mediante filtrazione:

Tempi	0	20"	40"	1'	1'20"	1'40"	2'	2'20"	2 40"	3'	4'	6'	10'	20'	Temperatura del mercurio
Eccitabilità	— 35	— 30	— 21	— 14	— 9	— 4	0	+ 3	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8	+ 14	+ 17	20°

Avverto che a questi numeri non si deve attribuire alcun valore quantitativo; basti notare, infatti, che l'eccitabilità del quarzo così misurata mediante il potenziale indicato dall'elettrometro cresce col tempo durante il quale quarzo e mercurio sono a contatto. Ciò è probabilmente dovuto a una lieve conducibilità del quarzo.

I pochi casi nei quali il fenomeno non si è prodotto si possono attribuire con grande verosimiglianza a qualche variazione accidentale e non facilmente verificabile nelle condizioni dell'ambiente o della filtrazione del mercurio.

c) ambiente caldo e secco. Il fenomeno si produce senza bisogno di speciali precauzioni nel filtrare il mercurio, ma questa volta esso richiede molti minuti per svolgersi. Con il mercurio già caldo, filtrato e tenuto sul termosifone, a circa 40°, l'eccitabilità iniziale positiva del mercurio cambiava segno solo dopo una, due, tre ore.

§ 4. Interpretazione del fenomeno. — L'esistenza di questi fatti, verificati in varie centinaia di superfici di mercurio al loro contatto con una stessa superficie di quarzo, induce a pensare che la superficie *fresca* di mercurio abbia proprietà fisiche nettamente distinte da quelle di una superficie *vecchia*.

Ho già detto che, per altre vie, vari sperimentatori erano già stati condotti a questo risultato.

Il mercurio entra dunque nel numeroso gruppo dei metalli che si elettrizzano di segno diverso secondo lo stato della loro superficie o il modo con cui vengono strofinati. Si tratta, veramente, di risultati tra loro slegati e non sempre concordi: così De La Rive (6) attribuisce all'umidità una grande importanza; J. A. Mc Clelland e C. J. Power (7) non confermano il fatto.

Il caso del mercurio è più semplice, perchè si può preparare in pochi secondi una superficie nuova di mercurio in condizioni sensibilmente eguali. Inoltre l'elettrizzazione del mercurio si ottiene col semplice contatto col dielettrico; quindi sono evitate tutte le complicazioni dello strofinio, in particolare l'asportazione reciproca di particelle e il riscaldamento.

È certo che la superficie fresca di mercurio va alterandosi col tempo, quando sia in presenza dell'aria (v. § 5). Vien subito il dubbio che ossigeno e umidità possano essere i principali artefici. Pur rinviando ad altra Nota la discussione sulla causa del fatto, noterò fin d'ora che il fenomeno avviene molto lentamente nell'ambiente a temperatura elevata sovrastante al termosifone; quindi è probabile che non si tratti di una reazione chimica alla superficie del mercurio (8). Per questo io credo che la causa della variazione superficiale del mercurio connessa col segno della sua eccitabilità elettrica al contatto col quarzo e col vetro vada cercata piuttosto in un fenomeno fisico alla superficie di contatto mercurio-aria. Un assorbimento di ossigeno da parte del mercurio è già stato segnalato in esperienze di capillarità (9). Dai risultati esposti nel para-

(5) Lo zolfo, sia poggiato che immerso bruscamente nel mercurio, si è *sempre* elettrizzato positivamente; più fortemente, però, quando sia poggiato. È probabile che, con una sufficiente velocità di immersione, anche la zolfo si elettrizzi negativamente.

Non credo sia opportuno l'uso dello zolfo, chè, anche a temperatura ordinaria, reagisce col mercurio.

(6) « Pogg. Ann. », *37*, p. 506, 1836.

(7) « Roy. Irish Ac. Proc. », A. *34*, p. 40, 1918; mi sono note solo le recensioni della « Rev. Scientifique » e dell'« Elettricista ». Altro lavoro recente è dovuto a W. M. Jones « Phil. Mag. », *29*, p. 261, 1915).

(8) V. però § 5, *d*.

(9) W. C. Mc. C. Lewis, « ZS. für Phys. Chem. », *73*, p. 133, 1910. Christiansen (« Wied. Ann. », *53*, 401, 1894) attribuisce all'ossigeno un'importanza capitale.

grafo precedente sembrerebbe naturale attribuire il fenomeno ad assorbimento di vapor d'acqua da parte della superficie di mercurio; ma non formazione di un semplice strato superficiale aeriforme ricco di vapor d'acqua, perchè, nelle condizioni *b*) e *c*), il cambiamento di segno nella eccitabilità del mercurio non viene accelerato dall'alitare sul mercurio fino a formarvi sù una pellicola di rugiada che rapidamente sparisce. Nè il cambiamento di segno viene ottenuto rapidamente preparando la superficie fresca di mercurio in ambiente artificialmente saturato di vapor d'acqua e tenendovela alcuni minuti.

Noterò, inoltre, che nelle esperienze *c*) non era esclusa la possibilità di correnti convettive del mercurio, quindi di un continuo rimescolamento (10).

Esperienze ulteriori, fatte in un ambiente ove siano note e variabili a piacere la natura e le condizioni fisiche del gas sovrastante al mercurio, mi permetteranno, io spero, di trovare la causa del fenomeno.

§ 5. Esperienze speciali e i loro risultati. — Ho eseguito varie esperienze per assicurarmi che il fenomeno descritto sia dovuto all'esistenza sul mercurio di due specie di superfici, l'una *fresca*, che al contatto con vetro, quarzo, ecc., si carica positivamente; l'altra *vecchia*, ottenuta per un'alterazione non ancor ben definita della precedente, la quale si carica negativamente al contatto con questi isolanti.

Esporrò solo le seguenti esperienze, per l'applicazione che ne farò nel paragrafo seguente:

a) Ho fatto numerose volte esperienze contemporanee con la stessa superficie di mercurio e diverse superfici di isolante, nel mio caso il disco di quarzo è un disco di vetro da specchi.

Il fenomeno del cambiamento di segno avviene sensibilmente allo stesso istante sia pel quarzo che pel vetro, forse un po' prima pel quarzo (11).

Ho fatto esperienze contemporaneamente con una superficie vecchia di mercurio e una superficie fresca di mercurio, toccate con la stessa lamina di quarzo. Così mi sono assicurato che, mentre il fenomeno avviene nella superficie fresca di mercurio, la lamina di quarzo dimostra ai suoi contatti con la superficie vecchia di conservare sempre le stesse proprietà.

(10) Ma col solo riscaldamento del mercurio si riesce ugualmente ad ottenere il rinnovamento della superficie del mercurio necessario per farne tornare positiva l'eccitabilità (v. § 5, *d*).

(11) Posso accennare che esperienze analoghe con la paraffina, l'ebanite e la ceralacca hanno mostrato che il cambiamento di segno dell'eccitabilità del mercurio si ha prima nel quarzo e vetro, poi nella ceralacca e nella paraffina quasi contemporaneamente; infine nell'ebanite.

In tutte le prove occorrenti per queste esperienza non ho mai toccato la superficie del dielettrico altro che col mercurio.

Nelle ultime esperienze ho sempre verificato, mediante una superficie di mercurio vecchia di molti giorni, quale fosse la condizione di eccitabilità dell'isolante.

Pur dovendosi ammettere l'influenza dello stato superficiale del quarzo o del vetro (12), è logico concludere che il fenomeno avviene alla superficie del mercurio e non alla superficie del dielettrico.

Ho fatto anche prove per cercare una influenza dello stato o della storia precedente della superficie del dielettrico, ma i fatti osservati sono irregolari e non mi è riuscito di riprodurli a mia volontà. Essi si notano nel vetro, nel quarzo e si riducono ordinariamente a una variazione del valore dell'eccitabilità, non del segno di questa.

Vetro e quarzo, lasciati all'aria libera qualche tempo, diventano poco eccitabili al contatto col mercurio, ma ritornano alle condizioni ordinarie mediante una semplice pulitura con un qualunque corpo asciutto.

Rarissime volte mi è riuscito di ritardare il momento in cui una superficie fresca di mercurio cambia il segno della sua eccitabilità, pulendo rapidamente il dielettrico con cotone ben secco, oppure scaldando la superficie del dielettrico a temperatura molto elevata (200°-300°), ma aspettandone il raffreddamento prima di fare la prova.

b) Un recipiente di ferro cilindrico, profondo circa 12 cm., diametro 3 cm. circa, viene riempito di mercurio per circa 4 cm. In questo mercurio posso immergere un tubo di vetro chiuso a un'estremità p. es. un tubo da saggio). Le cose sono disposte in modo che, introducendo il tubo, il mercurio sale fino al bordo del recipiente di ferro. Si ha così modo di porre a contatto del tubo di vetro una superficie di mercurio costretta a distendersi grandemente e, quindi, paragonabile, con ogni probabilità, a una superficie di mercurio preparata di fresco.

Versato nel recipiente di ferro un po' di mercurio a supeficie vecchia, lo tocco con l'estremità del tubo di vetro, senza produrre grande estensione della superficie di mercurio. Verifico che l'estremità del tubo è carica positivamente.

Immergo, sia pur dolcemente (cioè in 3-4 secondi), il tubo di vetro fino in fondo al cilindro, in modo che la superficie di mercurio si distenda e venga a lambire per quasi 12 cm. il tubo di vetro. Ora il tubo di vetro risulta fortemente carico di elettricità negativa.

Parecchie volte, con un tubo di vetro bene asciutto e, quindi, pochissimo conduttore, ho potuto addirittura constatare che l'estremità del tubo era carica positivamente, le zone successive erano cariche negativamente.

(12) V. in particolare i lavori di Christiansen e di Shaw già citati.

c) Ritento le esperienze nelle stesse condizioni di *b*), solo sostituendo allo stretto cilindro di ferro un recipiente di ferro di parecchi cm. di diametro — nel mio caso una vaschetta di 20 cm. di diametro e 6-7 cm. di profondità.

Le esperienze precedenti riescono soltanto se il tubo di vetro viene introdotto nel mercurio molto vivacemente, quasi vi venga battuto; anche così alcune volte non si riesce a ottenere il vetro carico negativamente, ma soltanto una elettrizzazione positiva del vetro più debole di quella che si ottiene con una immersione delicata. Non è escluso che con velocità di immersione sufficentemente alte il fenomeno si produca anche in questo caso.

Queste esperienze si accordano immediatamente con l'interpretazione esposta al § 4.

d) Una superficie vecchia di mercurio acquista la caratteristica di superficie fresca, cioè si elettrizza positivamente, se il mercurio a cui essa appartiene viene sbattuto o rimescolato vivacemente. Probabilmente la filtrazione agisce in questo senso.

Si può attribuire a rimescolamento lo effetto del riscaldamento notato precedentemente (10), e cioè la lentezza con cui avviene il fenomeno nel caso del § 3, *c*).

e) Una superficie fresca di mercurio veniva coperta ermeticamente con una lastra di vetro, così da toglierla dal contatto dell'aria. Una tal superficie rimaneva fresca per moltissime ore (fino a 24, nelle mie prove), mentre una superficie preparata in modo eguale, dello stesso mercurio, ma all'aria, dava luogo al fenomeno in circa mezz'ora.

Questa prova, ripetuta numerosissime volte, obbliga a considerare l'aria come causa essenziale del fenomeno.

f) Infine, facendo gocciolare il mercurio (13) sulle superfici isolanti di quarzo, vetro, colofonia, cera vergine, lana, ebanite, ceralacca, paraffina, queste risultarono sempre cariche negativamente; il mercurio risultò carico positivamente.

Tutti questi isolanti, posti a contatto con la superficie vecchia dello stesso mercurio, si elettrizzavano positivamente. Anche questo fatto si accorda facilmente con l'ipotesi del § 4, ma noterò che questo non è un modo semplice di eseguire le esperienze, perchè si sostituisce al semplice contatto l'urto mal definito e accompagnato dallo sminuzzamento delle goccie di mercurio.

(13) Esperienze preliminari mi assicuravano che le goccioline di mercurio non erano elettrizzate prima di battere sull'isolante. Non mi consta che il Christiansen abbia esteso al mercurio le sue esperienze di ballo-elettricità.

§ 6. I RISULTATI DEI PRECEDENTI SPERIMENTATORI. — Sono numerosi, ma disparati. Disgraziatamente, gli autori raramente indicano con sufficiente dettaglio le condizioni delle esperienze. Invero, non risulta, p. es., che alcuno abbia pensato finora che occorresse indicare la larghezza del recipiente contenente il mercurio rispetto alla grossezza della bacchetta isolante che vi si immerge. Per questo, è difficile verificare e trovare una spiegazione per i risultati ottenuti. Ma, limitandomi all'elenco dei fatti più importanti, sarà facile accorgersi che tutti — tranne uno — si possono far dipendere dal fenomeno da me descritto.

Canton e Le Roy trovano risultati discordanti per l'elettrizzazione del mercurio a contatto col vetro e con qualche altro isolante; l'uno trova il mercurio negativo, l'altro positivo.

Ingenhousz (1784) tenta accordare questi risultati, attribuendoli a diversa velocità di tocco dell'isolante col mercurio. Le sue ricerche lo conducono al risultato che il mercurio si elettrizza positivamente per un tocco lento con vetro, canfora, lacca, caucciù, negativamente per un tocco rapido.

È questo il solo dei risultati finora ottenuti sull'elettrizzazione del mercurio, che è in disaccordo netto con le esperienze da me eseguite.

Ma tutti gli sperimentatori che dopo Ingenhousz hanno rifatto le esperienze sull'argomento (Dessaignes, Ries, Shaw) hanno trovato risultati opposti a quelli dati da Ingenhousz.

Dessaignes (14) è autore del lavoro più dettagliato sull'elettrizzazione del mercurio per contatto con isolanti. Per quanto si tratti di un lavoro condotto in un modo strano, i suoi risultati fondamentali sono benissimo interpretabili dal mio punto di vista.

Eccoli: col barometro alto (quindi, probabilmente, con tempo secco) il mercurio tende ad elettrizzarsi positivamente; col barometro basso (quindi, probabilmente, con tempo umido) il mercurio tende ad elettrizzarsi negativamente, sembra quindi che il Dessaignes si sia trovato in condizioni analoghe a quelle del § 3, *a*) e *c*); che sia proprio l'umidità relativa a produrre tale diversità di risultati, è cosa dubbia, specialmente dopo le prove eseguite (paragr. 4).

Il mercurio che è toccato da ceralacca, vetro, zolfo (15) si elettrizza negativamente, si elettrizza positivamente quando sia da essi battuto; con una certa velocità di tocco, il mercurio sembra ineccitabile.

Ma uno dei risultati del Dessaignes è inesatto certamente: vetro freddo in mercurio caldo non si elettrizza: vetro caldo in mercurio freddo si elettrizza fortemente. Di un altro risultato, quello riguardante l'influenza di una stretta fasciatura nella parte del corpo isolante non introdotta nel mercurio, non sono riuscito ad avere conferma.

Ries (16) asserisce che mercurio pulito a contatto con vetro pulito si elettrizza negativamente. Questo risultato può benissimo coesistere con i miei. Dice anche che la velocità del tocco tra isolante e mercurio non ha influenza: io credo di poterne desumere che egli si sia trovato nel caso del § 5, *c*) (secondo capoverso).

Infine, in un recente lavoro sull'elettrizzazione per strofinio, P. E. Shaw (17) ha preso in considerazione il comportamente del mercurio; disgraziatemente sorvola su varie delle condizioni sperimentali. Forse per questo non mi è stato possibile riprodurre tutti i fenomeni descritti da questo autore. Pur prescindendo dalla connessione tra l'interpretazione da me proposta e i fenomeni di capillarità e ottici già accennati, io noterò che il fenomeno permette di spiegare nel modo più semplice i risultati del Shaw da me verificati, senza introdurre il concetto di una «anormalità» alla superficie del dielettrico, prodotta dall'urto di questo col mercurio. Non sono, naturalmente, in grado di discutere i risultati indicati dal Shaw e da me non saputi ritrovare.

Nelle esperienze a temperatura ordinaria, il Shaw trova:

1° Bacchette di tutti i dielettrici — eccetto celluloide e caucciù da un lato, amianto dall'altro lato — introdotte gentilmente nel mercurio, lo elettrizzano negativamente; introdotte vivacemente, lo elettrizzano positivamente. È il fenomeno già scoperto dal Dessaignes, corrispondente a quello del § 5 *b*) e *c*). Potrei notare nuovamente che con lo solfo nè l'esperienza § 5 *b*) nè l'esperienza § 5 *f*) mi sono mai riuscite; lo zolfo si è elettrizzato sempre positivamente, sia pur più debolmente quando veniva immerso bruscamente nel mercurio.

2° Vetro, mica e altri dielettrici «anormali» (perchè riscaldati alla «temperatura critica») elettrizzano positivamente il mercurio per contatto sia gentile che violento.

Se il mercurio si elettrizza positivamente al contatto delicato, è evidente dal mio punto di vista che al tocco brusco il mercurio resta positivo. Limitandomi dunque al caso del contatto delicato, le esperienze (18) che hanno condotto il Shaw all'enunciato 2° sono state forse eseguite con una superficie *fresca* di mercurio. Se così non fosse, io dovrei pensare che questo risultato del Shaw è dovuto a circostanze fortuite; e infatti nè la lamina di quarzo nè alcuno dei vetri da me utilizzati hanno dimostrato di diventare «anormali», cioè di elettrizzare positivamente il mercurio a superficie vecchia, a temperature anche notevolmente superiori a quelle indicate dal Shaw. Per i vetri, potrà dipendere dalla qualità, perchè non è ben chiaro su quali specie di vetri il Shaw abbia sperimentato; pel quarzo, la cosa si spiega meno facilmente (19).

Mi è riuscito di riprodurre il fenomeno della «anormalità» di Shaw le alcune volte che mi è riuscito di pormi in queste condizioni: la superficie di mercurio ha appena oltrepassato l'istante di eccitabilità nulla al tocco col vetro o col quarzo, già usati da molto tempo e in molte prove senza alcuna pulitura; riscaldo rapidissimamente la superficie dell'isolante; ecco che il mercurio torna positivo per riprendere la sua marcia verso la condizione limite di eccitabilità negativa. Ma lo stesso effetto ho avuto se, invece di scaldare a 300° circa, pulisco vetro o quarzo con cotone ben secco. Questa prova, da me ripetuta varie volte in giorni e condizioni diverse, dimostra che l'«anormalità» dovuta al riscaldamento potrebbe consistere anche in una semplice modificazione dell'atmosfera superficiale del dielettrico, modificazione che avviene in grado sufficiente solo a una certa temperatura (temperatura critica). L'azione del cotone secco sarebbe di asportare l'atmosfera a contatto con il vetro o con il quarzo per sostituirla con un'atmosfera nuova.

3° Una bacchetta di vetro, immersa nel mercurio, si carica fortemente con carica +; ripetendo la prova molte volte, la carica + finisce col diventare molto piccola; ma la eccitabilità iniziale è ristabilita se si frega il vetro con la mano o con un batuffolo di cotone.

Non mi è stato facile verificare neanche questo risultato del Shaw. Parecchie volte ho provato ad immergere gentilmente fino a più di 100 volte di seguito il quarzo e il vetro nel mercurio; non ho trovato notevole differenza di eccitabilità. Se le successive immersioni si fanno un po' rapidamente, si ha l'effetto indicato dal Shaw, ma si ricade nel fatto 1° o del § 5 *d*); ciò si accorda col fatto che il quarzo e il vetro, i quali dopo qualche decina di rapide immersioni si mostravano debolmente carichi, riassumevano immediatamente o, al massimo, dopo pochi secondi, l'eccitabilità ordinaria se posti a dolce contatto col mercurio per il solito tempo di due secondi.

Ancora in vari altri casi ho trovato l'effetto indicato dal Shaw, e precisamente quando, per la poca pulizia del mercurio, dopo alcune immersioni, sia pur delicate, quarzo e vetro si mostra-

(14) «An. de Chim. et de Phys.», 2, p. 59, 1816.
(15) V. Nota (5) a p. 4.

(16) *Reibungselektrizität*, vol. II, p. 362 e segg.
(17) Lav. cit., p. 25.
(18) Non è detto quante prove abbia fatto l'Autore e in quali condizioni per giungere a questo risultato.

(19) Il Shaw non dice come sia tagliato il quarzo rispetto all'asse ottico; non è questo un elemento trascurabile, specialmente se si tien conto della piezo- e termo-elettricità del quarzo.

no come lievemente appannati e qualche gocciolina di mercurio cominciava ad aderirvi. E allora questa « anormalità » del quarzo o del vetro sparisce per strofinio con la mano, col cotone, con la lana, insomma pulendo la superficie del dielettrico.

Ho già avuto occasione di accennare che le superfici di mercurio e di quarzo dalle quali ho dedotto le mie conclusioni, erano sempre terse.

Christiansen, nel lavoro citato, ha fatto numerose esperienze sulla elettrizzazione a contatto tra mercurio e isolanti, in particolare tra mercurio e vetro. Egli ha attribuito all'ossigeno i fenomeni osservati; ha considerato in particolare l'influenza dell'ossigeno assorbito dagli isolanti; nel caso particolare del vetro trova delle variazioni di eccitabilità col tempo, che ricordano il fenomeno da me descritto; ma, come anche il Shaw, ha dato forse troppa importanza alle variazioni che avvengono nell'isolante, mentre, che le esperienze da me descritte pongono fuori dubbio l'esistenza di una modificazione superficiale del mercurio, di importanza eccezionale per l'elettrizzazione a contatto.

§ 7. — Il fenomeno che ho preso in esame è certamente particolare; ma io credo che possa contribuire dal suo canto a far luce nella questione ancor così complessa della elettrizzazione per strofinio.

Tutti sono d'accordo nel ritenere che la causa di questa elettrizzazione sia nelle differenze fisiche tra le due superfici a contatto e sia della stessa natura della causa producente l'elettrizzazione per contatto; ma finora si conoscono solo alcune relazioni particolari e non prive di eccezioni tra le proprietà fisiche e la elettrizzazione per strofinio (legge di Cohen, leggi di Héséhous). Ciò è dovuto alla inesatta conoscenza delle condizioni superficiali dei dielettrici utilizzati, molti dei quali — e i più comuni — sono corpi chimicamente non definiti e difficilmente riproducibili in condizioni fisiche sensibilmente uguali. Per questa difficoltà, avevo iniziato le mie esperienze, dirette ad uno scopo molto generale (verifica della identità del fenomeno Volta e del fenomeno di elettrizzazione per strofinio in modo più completo di quanto facciano le esperienze di Thompson, di Hoorweg, di Christiansen), sulla coppia mercurio-quarzo.

Come si è visto, anche in questo caso le esperienze avevano condotto a risultati disparati; le mie ricerche hanno indicato un fatto nuovo, mediante il quale diventa possibile il coordinamento di tali risultati.

ELIGIO PERUCCA
Gabinetto di Fisica del R. Liceo
"Alfieri „ — Torino.

Le nuove unità di misure legali
in Francia

Con la legge del 2 aprile 1919 sono state introdotte in Francia talune rilevanti modifiche alle unità di misura, già stabilite con le leggi del 1837-1903 e 1909, e ciò a seguito di uno speciale *referendum* fra commercianti ed industriali sulla utilità di tali riforme (1912) e degli studii di una Commissione, nominata dal Ministro del commercio.

Anche la *Società di Incoraggiamento per la industria nazionale* intervenne in tali studi con voti e proposte, che furono parzialmente adottati (1903).

La legge in esame considera soltanto le unità *principali*: di lunghezza, di massa, di tempo, di resistenza elettrica, di intensità di corrente, di intervallo di temperatura e di intensità luminosa. Mentre per le unità *secondarie* stabilisce che siano fissate da un apposito regolamento, con disposizioni transitorie per il tollerato impiego delle unità attualmente in uso.

L'unità di *lunghezza* è sempre il *metro*, quella di *massa* il *kilogramma*, (per l'industria la *tonnellata*), quella di *tempo*: il *secondo*, corrispondente ad $\frac{1}{86400}$ del giorno solare medio.

Per l'*elettricità* confermasi l'unità di resistenza: l'*ohm*, e quella di intensità: *l'ampère*.

Per le *temperature* viene adottato il *grado centesimale*: $^1/_{100}$ dello accrescimento di pressione che subisce una massa di gaz perfetto quando il volume essendo costante, la temperatura passi dal punto 0° (temperatura del ghiaccio fondente) al punto 100° (temperatura della ebollizione dell'acqua) *alla pressione* atmosferica *normale*.

L'unità principale di *intensità luminosa* è la *candela decimale*: $\frac{1}{20}$ del Campione Violle, sorgente costituita da un'area di un quadrato di un centimetro di lato presa alla superficie di un bagno di platino raggiante normalmente, alla temperatura di solidificazione.

Con il successivo decreto 26 luglio 1919 fu provveduto alle unità *secondarie*, e fra queste si richiama l'attenzione sulle *meccaniche* ed *elettriche*.

L'*unità di forza* è ora lo *sthène* (1), capace di comunicare in un secondo, alle masse di una tonnellata lo accrescimento di velocità di un metro per secondo.

L'*unità di energia* è il *Kilojoule*, lavoro di uno sthène del quale il punto di applicazione si sposti di un metro nella direzione della forza.

L'*unità di potenza* è il *Kilowatt*, potenza di un Kilojoule a minuto secondo.

L'*unità di pressione* è la *pièze*, pressione uniformemente ripartita per una superficie di un metro quadrato, prodotta dallo sforzo totale di uno *sthène*.

Per le unità elettriche si trova:

Il *volt* per *l'unità di differenza di potenziale*, eguale a quella esistente agli estremi di un conduttore di resistenza un ohm, traversato dalla corrente invariabile eguale ad un ampère.

Il *Coulomb* è *l'unità di quantità di elettricità* eguale a quella trasportata du un ohm, traversato dalla corrente invariabile di un ampère.

(1) Dal greco σθενος forza. — Noi potremo scrivere semplicemente *steno*.

Per le unità *Calorifiche*, fu già definito il *grado centesimale*, si stabilisce ora la pressione *normale* di 760 millimetri di mercurio, di densità 13,59593 sotto l'accelerazione di gravità di m. 980.665 a 1″.

L'unità di quantità di *calore* è la *thermia*, quantità di calore necessaria per elevare di un grado la temperatura della massa di una tonnellata di un corpo il cui calore specifico sia eguale a quello dell'acqua a 15°, sotto la pressione di 1,013 hectopièze, equivalente alla pressione atmosferica normale.

Per le *unità luminose* si stabilisce la *candela decimale* rappresentata da una frazione determinata della media delle intensità medie di almeno cinque delle lampade ad incandescenza, campioni depositati al Conservatorio Nazionale di arti e mestieri.

L'unità di *flusso luminoso* dicesi *lumen* flusso emanato da una sorgente uniforme di dimensioni infinitamente piccole o di intensità eguale ad una candela decimale, e raggiante, in un secondo, nell'angolo solido che taglia un'area di un metro di raggio, avente per centro la sorgente.

L'unità di *illuminazione* si chiama *lux*, ed è la illuminazione della superficie di un metro quadrato ricevente il flusso di un lumen, uniformemente ripartito.

Può anche adoperarsi per unità il *phot* = 10.000 *lux*.

La *potenza dei sistemi ottici* si esprime in *diottrie*, dallo inverso della loro distanza focale in metri.

Sono autorizzati a titolo provvisorio: il *miglio marino* = 1852; il *Kilogramma-peso* o *Kilogramma-forza* = 0.98 centisthène; il *Kilogrammetro* = 9,8 joules; il *cavallo-vapore* = 75 Kgm = 0,735 Kw per secondo; il *poncelet* = 100 Kgm = 0,98 Kw per secondo; il *Kilogramma-forza* per cm² = 0,98 hectopièze.

I multipli e i sottomultipli decimali sono:

10^6	=	1000000	*méga* . . .	*M*
10^5	=	100000	*hecto kilo* .	*hk*
10^4	=	10000	*myria* . .	*ma*
10^3	=	1000	*kilo* . . .	*k*
10^2	=	100	*hecto* . . .	*h*
10^1	=	10	*deca* . . .	*da*
10^0	=	1	= . . .	=
10^{-1}	=	0.1	*deci* . . .	*d*
10^{-2}	=	0.01	*centi* . . .	*c*
10^{-3}	=	0.001	*milli* . . .	*m*
10^{-4}	=	0.0001	*decimilli* .	*dm*
10^{-5}	=	0.00001	*centimilli* .	*cm*
10^{-6}	=	0.000001	*micro*. . .	*μ*

Al decreto è annesso un *Quadro generale delle unità commerciali* ed *industriali*, recante tutte le indicazioni ed anche i valori comparativi in unità *M. T. S.* (metro-tonnellata-secondo) ed in unità *C. G. S.* (centimetro-kilogramma-secondo).

Il tutto venne pubblicato nel *Journal Officiel* dei 4 aprile e 5 agosto 1919 e può anche consultarsi nel *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie National* - 118 année - 2° semestre - novembre-décembre 1919 - N. 6 - Tome 131 - (Paris - Siège de la Société, 44 Rue de Rennes (6me) (pagine 151 e segg).

L'elettricità nell'agricoltura in Scandinavia.

Le applicazioni dell'elettricità in agricoltura sono ancora al loro inizio.

In Inghilterra esse hanno fatto dei progressi notevoli, ma assai maggiori risultati si attendono in avvenire.

È stata già sperimentata la elettrificazione delle sementi e del terreno; ora però il ministero speciale ha molto da fare per mettere la forza elettrica a disposizione delle aziende rurali. . .

Fino ad ora solo gli Scandinavi hanno superato Inghilterra e Francia in queste applicazioni. I coltivatori danesi sfruttano largamente l'energia idraulica per i lavori agricoli.

In Danimarca si contano finora 300 cooperative aventi lo scopo di fornire energia elettrica; una sola di queste cooperative ha potuto riunire 3000 fittavoli nelle sue reti di distribuzione ed essa tende ad aumentare ancor più la sua clientela.

In Svezia, dove sono stati applicati i principî sperimentati in Danimarca, si cita il caso tipico di una masseria di 800 acri nella quale sono stati ottenuti risultati sorprendenti. Prima della applicazione dell'elettricità, questa azienda impiegava per i suoi lavori 10 cavalli, 16 uomini e 4 ragazzi. Col carbone bianco ed un buon motore centrale si ha ora bisogno soltanto di 7 operai e due ragazzi; il lavoro, malgrado questa riduzione di personale viene eseguito in modo più regolare e più rapido. Con l'aiuto eventuale di un'amico, il colono può anticipare la trebbiatura economizzando 5 lire sterline al giorno e praticare dei prezzi molto vantaggiosi nella vendita dei suoi prodotti. Nella fattoria tutto viene fatto elettricamente, dalle lampade per il porcile fino al ferro da stiro.

Una delle condizioni essenziali per l'estendersi delle applicazioni elettriche nelle campagne è il prezzo modico; per questo non è necessario avere officine idroelettriche di grande potenza.

Per es. nel Paese di Galles, secondo quanto afferma un rapporto ufficiale, numerose stazioni centrali potrebbero cedere l'energia in eccesso, che va perduta, all'agricoltura e ciò basterebbe per soddisfare le richieste locali.

Per le Società ed Imprese elettriche.

La «Gazzetta Ufficiale» del 4 agosto ha pubblicato il seguente decreto ministeriale:

Il Ministro per l'agricoltura, veduto l'art. 3 del decreto Luogotenenziale 2 gennaio 1919, n. 20, ed il successivo decreto Luogotenenziale 9 febbraio 1919, n. 185; sulla proposta del Direttore generale della colonizzazione e credito agrario, decreta:

Art. 1. — Il premio di cui all'art. 2 del decreto Luogotenenziale 9 febbraio 1919, n. 185, può essere conferito alle Società ed imprese elettriche di distribuzione, le quali abbiano presentata la domanda ed iniziati i lavori entro il termine di un mese dalla data di pubblicazione del presente decreto e li completino non oltre l'annata agraria successiva a quella nella quale sarà pubblicata la pace.

Art. 2. — La domanda, diretta al Ministero per l'agricoltura (Direzione generale della colonizzazione e credito agrario), deve essere corredata di una succinta relazione del progetto e di ogni altro documento atto a garantire la capacità finanziaria e tecnica del richiedente.

Art. 3. — L'inizio dei lavori nel termine utile prefisso sarà constatato mediante sopraluogo dell'ufficio tecnico per i piani di bonificamento agrario obbligatorio, il quale dovrà pure accertare se effettivamente essi siano da ritenersi eseguiti in dipendenza del decreto Luogotenenziale 9 febbraio 1919, n. 185, e provvedere al collaudo definitivo, dopo ultimati i lavori, allo scopo di rilevarne la consistenza e l'importo, redigendo una relazione sommaria.

Spetta ai concorrenti denunziare alla Commissione suddetta il completamento dei lavori.

Le denuncie posteriori all'annata agraria, nella quale verrà pubblicata la pace, saranno ritenute inefficaci.

Art. 4. — Nessun premio potrà essere concesso per l'impianto di condutture elettriche e di cabine di distribuzione le quali non siano destinate, prevalentemente, a fornire l'energia alle macchine ed alle industrie agricole nell'Agro laziale e nella zona litoranea, da lago di Burano al lago di Fondi.

Nella determinazione dei premi sarà tenuto conto delle eventuali destinazioni accessorie, mediante riduzioni corrispondenti alla loro entità.

Sarà tenuto conto altresì di ogni altro premio e sussidio che fosse stato assegnato per la stessa conduttura in base a provvedimenti diversi dal decreto Luogotenenziale 9 febbraio 1919, n. 185.

Art. 5. — Una Commissione composta di tre membri, designati dal direttore generale della colonizzazione e del credito agrario, procederà all'esame delle domande istruite a termini dell'art. 3 e rassegnerà al Ministero per l'agricoltura una motivata relazione, proponendo l'assegnazione dei premi nei limiti stabiliti dal su citato decreto Luogotenenziale 9 febbraio 1919, n. 185.

Lo sviluppo industriale della Spagna.

Ne parla il sig. Gabino Bugallal nel supplemento del **Temps**. Questa questione, egli dice meriterebbe uno studio profondo, sopra tutto per quanto riguarda le cause che favoriscono o paralizzano il movimento industriale della Spagna.

« Io non sono d'accordo con molti, i quali sostengono che la Spagna ha una felicissima posizione geografica, e perciò si presta mirabilmente allo sviluppo del commercio e dell'industria nazionale. E nemmeno la Spagna può rappresentare nel commercio l'anello di congiunzione fra Europa, Africa e America. L'Inghilterra è più vicina che la Spagna all'America del Nord; l'Italia e la Grecia, pressochè ugualmente vicine all'Africa che la Spagna, sono più prossime di questa ad canale di Suez ed ai mercati asiatici.

A prima vista parrebbe che la Spagna, situata all'estremo sud-ovest dell'Europa di fronte al continente americano dovesse essere padrona assoluta dell'entrata del Mediterraneo e godere della sua posizione; ma non bisogna dimenticare la struttura delle sue coste, sprovviste di insenature e di ricoveri; come giova ricordare che i suoi fiumi sono poco o punto navigabili. Bisognerebbe dunque rimediare a tutto ciò e migliorare anche le strade; per esempio la costruzione della ferrovia di Vigo alla frontiera francese farebbe di questo porto un gran centro di turismo, con vantaggio immenso del cambio ispano-francese.

In generale la razza spagnuola ama molto più la vita tranquilla di quella movimentata; la « razza spagnuola » è quasi sempre sinonimo di pigrizia, di sobrietà e di negazione di spirito industriale, commerciale, di risparmio. Non esiste in Ispagna uno stato d'animo il quale, invece, è comune in Francia, in Inghilterra e in Germania: cioè la vivissima ambizione di migliorare la condizione personale. Ciò premesso, non può meravigliare il fatto, dice Guglielmo Graell, che noi abbiamo concesso con molta leggerezza a diverse nazioni di sfruttare le nostre miniere di rame, di zinco, di mercurio, di piombo, di ferro. La maggior parte dei benefici del nostro traffico vanno agli stranieri; vi sono in Ispagna 160 società straniere, il cui capitale rappresenta più di un miliardo ed un quarto di pesetas.

Però negli ultimi anni del secolo passato il movimento nazionale delle industrie si è notevolmente accentuato; incoraggiato anche, e favorito da diverse misure legislative. E prendendo esempio dalle nazioni ove l'economia è meglio organizzata, si è cominciato a capire che per acquistare credito bisogna produrre.

E' stato detto che la guerra europea ha favorito il progresso dell'industria spagnuola; ma ciò è relativo non assoluto; come le altre nazioni anche la Spagna ha avuto crisi e deficienze di alcune materie prime; che alcune industrie son morte; e altre, come quella della carta, sono sopravissute per miracolo.

Lo sviluppo dell'industria spagnuola va studiato, come disse il sig. Giral, professore all'Università di Salamanca, dal punto di vista agricolo, della produzione del carbone, dell'elettricità, dell'olio, dei minerali dei metalli, delle industrie chimiche, tenendo conto di tutti gli elementi di produzione naturale e delle industrie di trasformazione.

Le industrie agricole costituiscono in Ispagna le maggiori sorgenti di ricchezza, però non va dimenticato che il sottosuolo è stato, finora poco esplorato.

Possiamo annoverare, aggiunge l'autore, tra le fonti migliori nel campo industriale spagnuolo, le seguenti: cotone, lana, seta, concimi (solfato d'ammoniaca), energia elettrica, sughero, zucchero, olio, carta, carbone, alcool, ferro, piombo, rame, mercurio, alluminio, zinco, manganese, wolfram. E fra le industrie chimiche le più importanti sono: resina, cemento, cuoio e pelli tannate, colle e gelatine, vetri e cristalli. Per ciò che riguarda il materiale elettrico, le macchine, hanno fatto dei gran progressi, le locomotive sono ben rappresentate dalla società di Barcellona « Maquinista Terrestre y Maritima ».

Lo Stato monopolizza la fabbricazione dei fiammiferi e del tabacco. Concludendo: le condizioni attuali possono aprire le vie del progresso, e lo spirito della razza iberica incoraggiato dalla scoperta di potenze industriali latenti, si adopera ogni giorno più affinchè lo sviluppo industriale della Spagna porti ben presto il suo valido contributo sulla bilancia economica mondiale.

NOSTRE INFORMAZIONI

Sussidi per costruzioni ferroviarie.

Per far fronte all'aumento delle spese di costruzione di linee ferroviarie e per agevolare in pari tempo l'adozione del sistema di trazione elettrica così per le linee esistenti come per quelle da costruire, furono emanati, com'è noto, a suo tempo opportuni provvedimenti.

Tali provvedimenti ebbero attuazione con un decreto che portò a L. 15,000 il limite massimo del sussidio chilometrico oltre ad altre facilitazioni.

Aggravatesi le condizioni del mercato e della mano d'opera furono emanate nuove provvidenze riguardanti la scissione del piano finanziario delle concessioni ferroviarie determinando, in un primo tempo, una quota di sovvenzione per la costruzione della sede stradale e dei fabbricati e rinviando ad un secondo tempo la determinazione di una ulteriore quota a titolo di sussidio per l'armamento e il completamento delle linee.

Il Ministero, riconoscendo tuttavia insufficienti le disposizioni di favore, ha studiato ora opportune modifiche e aggiunte alle disposizioni stesse in senso più favorevole ai concessionari con qualche ulteriore agevolazione.

Le proposte, che sono state sottoposte al Ministero del tesoro per il benestare, riguardano principalmente la soppressione della quota di garanzia per l'esercizio sulla sovvenzione relativa alla sede stradale e ai fabbricati della ferrovia, estensione della delegazione fatta al Governo per la determinazione del limite massimo della sovvenzione relativa all'armamento e all'esercizio e all'aumento della sovvenzione supplementare per l'elettrificazione delle ferrovie.

Costituzione di una Unità speciale per l'elettrificazione, presso la Direzione generale delle Ferrovie dello Stato.

La «Gazzetta Ufficiale» pubblica: Alla dipendenza dell'Amministrazione generale delle ferrovie dello Stato è stata costituita una unità speciale per l'elettrificazione delle ferrovie e relativi impianti idroelettrici, in adempimento delle attribuzioni stabilite dal R. Decreto 2 maggio 1920, n. 597. Il personale tecnico ed amministrativo ed i mezzi di studio e di opera che man mano si renderanno necessari all'Unità predetta, saranno forniti dall'amministrazione delle ferrovie dello Stato.

Per il primo impianto dell'Unità medesima viene stralciato dal Servizio lavori delle ferrovie dello Stato, l'Ufficio 2° del ramo 2° che si occupa delle elettrificazione delle linee e delle derivazioni d'acqua.

L'amministratore generale potrà designare un funzionario superiore con l'incarico di coadiuvarlo nella sovraintendenza dell'ufficio speciale per l'elettrificazione e di coordinare l'azione tecnica dei diversi servizi interessati negli impianti e nell'esercizio delle linee elettrificate.

La costituzione di un Comitato

per le ricerche di combustibili fossili.

La «Gazzetta Ufficiale» del 6 agosto pubblica il seguente decreto del Sottosegretariato di Stato per la marina mercantile ed i combustibili:

Il Sottosegretariato di Stato per la marina mercantile ed i combustibili, visto il decreto 24 febbraio 1918, n. 284; visto il decreto 8 aprile 1920, n. 630, decreta:

Art. 1. — Considerata l'importanza per l'economia nazionale delle ricerche di combustibili fossili, solidi e liquidi, gas idrocarburanti, schisti bituminosi e asfalti, nel sottosuolo, allo scopo di coordinare e disciplinare tutto quanto ad esse si riferisca nel campo, sia degli studi preventivamente necessari, come in quello di pratica attuazione dei relativi lavori, viene costituito un Comitato per le ricerche di combustibili fossili, formato:

1. dal Sottosegretario di Stato per la marina mercantile e i combustibili, presidente;
2. da un ispettore superiore del R. Corpo delle miniere;
3. da un rappresentante del Comitato geologico;
4. da un rappresentante dell'Avvocatura erariale generale;
5. da un ingegnere capo del R. Ufficio geologico;
6. dall'ingegnere capo del distretto minerario entro la cui circoscrizione cadono le ricerche da effettuarsi;
7. dal capo del Servizio combustibili nazionali;
8. dal capo della ragioneria dei combustibili nazionali.

Sono pure membri del Comitato e ne disimpegnano le funzioni di segretario per le singole attribuzioni i funzionari di cui al successivo art. 3.

Art. 2. — Le attribuzioni del Comitato si riferiscono:

1. agli studi generali preventivi circa le opere di ricerca da eseguirsi per identificazione di giacimenti od orizzonti di combustibili solidi, liquidi e gassosi;
2. alla formazione di un piano generale regolatore delle ricerche da effettuare nel Regno;
3. alla determinazione definitiva delle opere di ricerca più appropriate da eseguirsi nelle varie località, e del punto o luogo di esecuzione delle opere stesse;
4. alla scelta dei macchinari, dei mezzi d'opera, lavori speciali minerari per le opere di ricerca;
5. alla alta direzione e sorveglianza dei lavori sia nel campo tecnico che in quello economico;
6. all'approvazione delle proposte di opere per esecuzione di lavori, acquisti di macchinari, stipulazione di contratti;
7. alla gestione generale amministrativa e legale per stanziamento di fondi, esame di vertenze, provvedimenti legislativi e simili;
8. ad ogni altra cosa che comunque tratti dell'argomento in parola.

Art. 3. — La effettuazione di tutte le opere di ricerca, approvate come sopra è affidata al capo del Servizio combustibili nazionali, dal quale dipenderanno direttamente i due funzionari tecnici, da nominarsi dal Sottosegretario di Stato per i combustibili e marina mercantile, preposti rispettivamente agli Uffici per le ricerche di combustibili fossili, solidi, e per gli altri liquidi, gas idrocarburanti, schisti bituminosi ed asfalti.

Art. 4. — Qualsiasi lavoro od opera di ricerca che si intende di effettuare deve essere, dal funzionario rispettivamente addetto alle due categorie di ricerche sopra indicate, sottoposto al preventivo esame del capo del servizio dei combustibili nazionali, che deciderà al riguardo nei limiti di sua competenza, portando invece le questioni speciali e quelle di maggiore importanza in seno del Comitato a cui spettano le definitive decisioni in proposito.

Nessuna spesa per esecuzione di lavori, acquisto di macchinari, materiali e simili può essere fatta se non nei limiti degli stanziamenti approvati dal Comitato per ogni singola opera e lavoro di ricerca.

Della gestione amministrativa dei fondi rispondono direttamente al capo del Servizio dei combustibili nazionali ciascuno dei due funzionari di cui all'art. 3, che provvederanno alle opere e lavori di ricerca mediante fondi di anticipazione sulle somme come sopra stanziate per ogni lavoro, gestendole con le norme prescritte dalla contabilità generale dello Stato.

Art. 5. — All'esecuzione delle opere di ricerca si potrà provvedere:

a) direttamente in economia, con macchinari e personale proprio;

b) mediante contratti di lavoro con Ditte capaci e specializzate in opere del genere, oppure avvalendosi di cooperative riconosciute idonee allo scopo.

In ogni caso è obbligatoria l'assistenza continuativa sul lavoro di uno dei due agenti dello Stato, secondo i turni per i lavori stessi, capaci delle opere da eseguire, che sorveglino senza interruzione l'esecuzione dei lavori di ricerca, tengano aggiornati i registri dei lavori, raccolgano e coordinino i dati ed elementi materiali risultati dalle ricerche giorno per giorno, inviino i rapporti giornalieri al capo da cui dipendono segnalando le circostanze più importanti, ed assumano, ove occorra, la diretta esecuzione dei lavori onde assicurarne la buona riuscita.

L'opera di detti assistenti potrà essere controllate anche mediante altri assistenti a ciò delegati.

Art. 6. — Al personale di direzione e di sorveglianza addetto alle opere di ricerca sarà corrisposto annualmente un premio da stabilirsi dal Comitato in relazione alla natura, entità del lavoro compiutó e dei risultati ottenuti.

Art. 7. — Resta in vigore il decreto 12 marzo 1918 del Commissario generale per i combustibili nazionali col quale venne istituita una Commissione incaricata di accertare se esiste carbone fossile in Italia.

La trazione elettrica

sulla linea del Gottardo interrotta.

L'esercizio della trazione elettrica sulla linea del San Gottardo è durato appena due giorni a causa di un grave accidente riscontrato per fortuna subito. Si è trovato difatti che il canale sotterraneo di

1200 m. di lunghezza e di 2 m. di diametro, nel quale sono incanalate le acque del lago Ritom, presentava delle gravi fessure. Il rivestimento di cemento non aveva potuto resistere in alcuni punti alla pressione dell'acqua che raggunge 45 atmosfere; si sono formate quindi delle fessure che lasciano passare circa 300 litri al secondo.

I servizi tecnici stanno ora ricercando queste fessure e sembra che i lavori di riparazione dureranno parecchio tempo.

Si è dovuta quindi ristabilire d'urgenza la trazione a vapore e non si sa per quanto tempo ancora questo servizio dovrà protrarsi.

Giacimenti lignitiferi italiani.

La lignite che si presume disponibile secondo le recenti statistiche del Comitato dei combustibili, è di circa 270 milioni di tonnellate. Tale cifra risulta dagli accertamenti fatti dal Commissariato dei combustibili e dalle risultanze ed indicazioni del Reale Corpo delle miniere e di privati attualmente interessati alla produzione lignitifera. I giacimenti più importanti sono quelli di Valdarno, che si computa a 120 milioni di tonnellate, e di Mercure (Calabria e Basilicata) che si aggira sui 60 milioni.

Impianti di linee elettriche per le bonifiche.

Si sono radunati ad Este presso l'Ufficio dei Consorzi riuniti i rappresentanti di una dozzina di Consorzi e della Società Adriatica di Elettricità per concretare l'impianto di una linea elettrica lungo il Fratta-Gorzon da Vescovana al Vampadore, e di altra linea lungo gli scoli Lozzo e Valbone.

Il nuovo statuto per le forze idrauliche negli Stati Uniti.

Il Presidente Wilson dopo lunghe tergiversazioni ha finalmente firmato il bill: *Water Powen Act*, col quale viene stabilito il nuovo regime del carbone bianco in America. Questa notizia ha prodotto la più grande soddisfazione negli ambienti industriali: essa era attesa specialmente con grande impazienza nelle regioni situate all'ovest del Mississipì, dove le varie applicazioni della forza idroelettrica faranno sorgere impianti per numerose industrie.

Dai rapporti tecnici si rileva che le officine azionate a vapore, a gas, e con acqua, formano la forza motrice totale di 42 milioni di HP.

L'uso del carbone bianco permetterà di aggiungervi 54 milioni di HP.

L'applicazione di questo Bill sarà affidata ad una Commissione che comprende i segretari dell'interno, della guerra e dell'agricoltura; questa Commissione sarà anche incaricata di stabilire le tasse da pagare al governo per qualsiasi concessione. Le concessioni saranno accordate per un periodo che varia da uno a cinquant'anni, al termine del quale periodo il governo o potrà riscattare le officine o rinnovare contratti.

La compilazione del regolamento propriamente detto sarà affidata al dipartimento dell'interno.

Si fa buon affidamento sull'applicazione prossima di questo Bill, tanto per lo sviluppo delle industrie in generale quanto per il miglioramento del traffico sulle ferrovie, la cui elettrificazione, anche parziale, diminuirà la congestione su numerose linee.

La durata dei brevetti in Francia prolungata.

La Francia ha promulgata una legge, riguardante la proroga della durata dei brevetti d'invenzione. Questo provvedimento si applica ai titolari di brevetti che non poterono sfruttare le loro invenzioni durante la guerra, mentre, giustamente, ne esclude quelli che dalla guerra poterono averne il maggiore utile: assai opportuno il trattamento di favore per coloro i quali dalla guerra furono particolarmente danneggiati.

Anche l'Inghilterra — a quanto ci consta — adotterà questa disposizione ed è da augurarsi che anche l'Italia faccia altrettanto, poichè con tali provvedimenti vengono completate le disposizioni di sanatoria e di reintegrazione contenute nel Trattato di Pace.

Notizie varie

Una caldaia elettrica?

Si può sostituire il carbone con l'elettricità? Questo è il problema che inventori e tecnici si sono prefissi da tempo di risolvere, ma che finora è rimasto sempre un crudele enigma.

Sentiamo ora che un francese del Delfinato, stabilito a Montréal, nel Canadà, avrebbe forse divinato la soluzione dell'importante problema.

Questo inventore sarebbe l'abate Enrico Bernard il quale, in collaborazione con un ingegnere canadese William Guimont, avrebbe ideato una caldaia elettrica capace di sostituire le caldaie a carbone per il riscaldamento centrale delle case e per la cottura degli alimenti.

L'elemento riscaldante, che forma la parte essenziale della nuova invenzione si compone di un filo resistente portato al calor rosso mediante la corrente elettrica.

L'invenzione della caldaa elettrica è stata completata con l'invenzione di un nuovo radiatore, col quale si può fare una economia di calore del 50 % rispetto al consumo dei radiatori finora usati.

Un " record „ di trasmissione elettrica.

Sulle coste occidentali della Norvegia è stata costruita, dalla Electric Power C.o, una linea di distribuzione elettrica di cui la campata è la più lunga finora conosciuta. Questa campata, della portata libera totale di 1384 m. deve permettere il passaggio della linea attraverso un fjord (Hoegsfjord). I tre fili della linea sono sostenuti da ciascun lato del fjord mediante tre piloni di 7 m. di altezza.

La freccia di questa enorme campata è di 80 metri con una altezza minima al di sopra dell'acqua di 40 m. Il conduttore è formato da un cavo ordinario di acciaio; la tensione massima dei cavi quando non tira vento è di circa 4 tonn. e diventa del doppio circa con un vento violento.

Le nuove centrali elettriche in Baviera.

Malgrado lo stato di incertezza che regna ancora nella situazione politica in Germania, l'industria tedesca non trascura fino d'ora di pensare all'avvenire e cerca di armarsi per le lotte future. E difatti un gran numero di centrali idrauliche sono attualmente in costruzione in Baviera. Così la centrale di Walthen, darà 150 milioni di KWora annui, la centrale di Margaretenberg 100 milioni di KWora; anche quelle di Burghausen, sull'Alz, darà 220 milioni di KWo-ra, quella di Mühldorg, sull'Inn, della Bayerische Alluminium A. G., darà circa 400 milioni di KW-ora. Quella di Moosburg, sul medio Isar, dello stato Bavarese, fornirà 140 milioni di KW-ora e quella di Lech, della Ditta Lahmayer, darà circa 50 milioni di KW-ora.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 17, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 18. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Settembre 1920

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 15 Settembre 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 18.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**

„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**

Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

L'energia atomica

Nuove teorie sulla costituzione della materia.

Nella seduta del 24 aprile u. s. della *Società Belga degli Elettricisti* il socio Delange ha trattato dei recenti progressi ottenuti nel campo della radioattività e delle loro conseguenze.

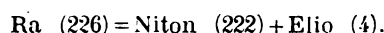
La scoperta delle sostanze radioattive e della natura della radiazioni che da esse emanano fu il punto di partenza delle nuove teorie sulla costituzione della materia. Analizzando le radiazioni emesse dal *radio*, si ritrovarono le tre specie di radiazioni dei tubi di Crookes e cioè i raggi α o positivi, che sono deviati da un campo elettrico o elettromagnetico, sono carichi di elettricità positiva e capaci di attraversare delle lamine di alluminio di 0.04 millimetri; i raggi β o negativi, più penetranti degli α. deviati in senso contrario a questi ultimi e capaci di attraversare un foglio di alluminio di ½ millimetro; i raggi γ, non deviabili da campi elettrici o elettromagnetici, penetrantissimi, analoghi ai raggi X, possono attraversare uno spessore di piombo di 1 centimetro con un indebolimento relativamente piccolo.

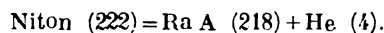
I raggi α, che formano la maggior parte della radiazione del radio, sono costituiti da vere particelle: sono atomi materiali, *quattro* volte più pesanti dell'idrogeno e che portano due cariche di elettricità positiva; essi formano l'*elio*, gas che era stato anteriormente scoperto nella fotosfera del sole, sprovvisto di affinità chimica.

Il radio genera inoltre una sostanza gassosa chiamata *emanazione* o *niton* avente il peso atomico pari a 222. La radioattività del radio indica la distruzioni di atomi di questa sostanza e la produzione di atomi di emanazione.

Si può dunque ammettere che un atomo di un corpo semplice si distrugge per dar luogo ad atomi di un'altra specie: sarebbe quindi una *trasmutazione*, che avviene con soluzione discontinua, vale a dire che non vi è alcuno stato intermedio tra il radio e il niton. Il cambiamento si produce repentinamente con una esplosione e durante questo scoppio si formano le radiazioni.

Nella sua trasmutazione l'atomo del radio che ha il peso atomico 226 dà luogo ad un atomo di niton (p. a. 222) e ad un atomo di elio (p. a. 4). Come si vede la legge della conservazione della materia viene perfettamente rispettata durante questo fenomeno di trasformazione; si ha infatti:

$$\text{Ra}\ (226) = \text{Niton}\ (222) + \text{Elio}\ (4).$$

Ma l'emanazione, prodotta dalla trasmutazione del radio, non è il termine ultimo e definitivo della disintegrazione dello strano e raro elemento; il niton, a sua volta, si disgrega dando luogo ad un atomo di radio A ed uno di elio:

$$\text{Niton}\ (222) = \text{Ra A}\ (218) + \text{He}\ (4).$$

La cosa più strana è poi che queste trasmutazioni non finiscono qui, ma continuano dando successivamente luogo ai derivati Ra B, C, D, E, F, G e ora ad un atomo di elio, ora ad un elettrone o raggi β. Siccome questi elettroni non hanno esistenza materiale, le trasmutazioni che danno luogo a derivati di radio e raggi β avvengono senza alcuna modificazione nel peso atomico.

Così, p. es., i pesi atomici del radio B e del radio C sono in ambedue i casi 214, il cambiamento essendo avvenuto solo per il distacco di un raggio β.

Tra questi derivati del radio si constata che il radio F è il *polonio*, scoperto nei minerali di uranio da Madama Curie. Si tratta di un corpo che si trova nei minerali radiferi. Infine un atomo di radio G si decompone in 5 atomi di elio e 4 elettroni β.

Facendo il cammino inverso, cioè volendo risalire al corpo da cui deriva il radio, si arriva all'*uranio*, passando anche qui per parecchi stadi di disintegrazione, che danno luogo a produzione di elio e di elettroni β. In quanto al radio G, di cui si è accennato sopra, e che si trova in fondo alla scala di trasmutazione, il suo peso atomico è 206, che è precisamente quello del *piombo*. Oltre questa coincidenza, il fatto che si incontra generalmente del piombo nel minerale di radio sembra provare che il piombo è un derivato della disintegrazione del radio.

Il Delange passa poi a spiegare le nuove teorie atomiche secondo le quali l'atomo sarebbe formato da un nucleo centrale, molto denso e piccolissimo, rappresentante il peso dell'atomo carico positivamente e formato da particelle di elio, il quale sarebbe dunque l'elemento primordiale della materia, e di idrogeno. Questo elio, come si è visto, è formato a sua volta da 4 atomi di idrogeno ed è carico di elettricità positiva.

Poichè l'atomo è neutro dal punto di vista elettrico, è necessario che nella sua composizione vi sia un egual numero di cariche negative che neutralizzino le cariche positive. Si ammette che intorno al nucleo si trovino varie orbite percorse dagli elettroni e che non influiscano minimamente sul peso. Si sono trovati dei rapporti curiosissimi tra il numero di questi elettroni e la classificazione di Mendeleyeff. La valenza sarebbe data dal numero di elettroni negativi che si trovano nell'orbita più esterna.

***

A tutta prima può sembrare che la conoscenza più approfondita della struttura interna dell'atomo non debba suscitare che un interesse puramente teorico, senza alcuna praticità apparente. In altri termini questo argomento di scienza pura appare di genere tale da non destare nessuna attrattiva per l'ingegnere, avido solo di risultati immediati.

In avvenire però non sarà più così. Sir E. Rutherford ha tenuto recentemente una conferenza avanti alla *Royal Society* nella quale ha provato che presto o tardi, questa teoria degli atomi è chiamata a modificare l'aspetto della vita umana. Certamente è difficile per ora di prevedere il modo col quale gli effetti ottenuti con un tubo a vuoto, e limitati ad alcuni atomi soltanto, potranno riuscire a sconvolgere la società futura. Non sarebbe però la prima volta che, scoperte che sembrano apparentemente insignificanti, abbiano poi condotto a risultati straordinarî.

Nella conferenza suaccennata il Rutherford ha dimostrato che la trasformazione di uno degli elementi chimici in un altro, può prodursi entro sostanze ordinarie, come l'azoto e l'ossigeno, mentre finora si era creduto che queste azioni fossero limitate ad alcuni corpi eccezionalmente dotati delle misteriose proprietà radioattive. Così si è visto che quando, sotto speciali condizioni, degli atomi di *azoto* vengono ad essere colpiti dalle particelle alfa (α) generate dal radio, o dalle sue emanazioni, appaiono nelle masse degli atomi di *idrogeno*, mentre una nuova specie di atomi si è formata per effetto dello stesso bombardamento di particelle α in un gruppo di atomi di ossigeno. Finora questa serie straordinaria di trasformazioni è stata eseguita soltanto su scala microscopica e con l'aiuto di mezzi tra i più potenti, quali sarebbero i raggi α del radio. Ma il Rutherford crede possibile una tal disintegrazione anche con processi molto più semplici. Resta evidentemente da eseguire la stessa operazione sopra una più vasta scala, ma ciò è il segreto dell'avvenire.

Esaminiamo ora dal punto di vista pratico uno o due delle probabili conseguenze che possono scaturire da una tale scoperta. Anzitutto otteniamo la dimostrazione dell'ipotesi che l'atomo è un nucleo portante una carica elettrica positiva, circondato ed intimamente collegato ad un gruppo di elettroni piccolissimi. Questa concezione serve anche a mostrare come gli atomi, specialmente quando essi sono in forma di cristallo, sono collegati insieme, e ciò è stato finora indicato col termine vago di *coesione*. Sembra probabile che l'agente attivo della coesione sia il piccolissimo elettrone, il quale a sua volta è connesso all'atomo mediante una relazione dello stesso genere di quella che unisce i pianeti al sistema solare. Gli atomi dunque sarebbero tenuti insieme mediante i loro elettroni. Essi possono avere uno o più elettroni in comune o pure gli elettroni di un atomo possono colmare i vuoti prodotti da elettroni mancanti in un altro atomo.

Ora appunto la proprietà della *coesione* è una di quelle che interessano maggiormente l'ingegnere: così la durezza del diamante, da resistenza dell'acciaio temperato, la duttilità del rame, ecc., dipendono dalla detta proprietà della materia. La conoscenza più profonda del meccanismo interno della coesione aprirebbe dunque dei nuovi orizzonti, specialmente nel campo della metallurgia.

Queste nuove conoscenze, per ciò che riguarda la struttura atomica sarebbero inoltre di ancora più grande interesse, se è possibile, quando fossero considerate, da un altro punto di vista. L'enorme riserva di energia che è contenuta nella struttura degli atomi stessi, ci è stata rivelata dalle osservazioni fatte sul radio e sul calore ch'esso genera durante le sue successive disintegrazioni spontanee. La vivace immaginazione del noto scrittore inglese Wells ci ha resa famigliare l'idea che un giorno sarà possibile di utilizzare questa energia interna dell'atomo per scopi di distruzione; a questo proposito sono state descritte perfino le stragi operate dalle « bombe atomiche ». È sperabile invece che questa grande riserva di energia trovi la sua applicazione in usi più pacifici e precisamente come sorgente inesauribile di energia: in tal modo si verrebbe a risolvere il problema del carbone e del petrolio.

Le idee esposte dal Wells erano pure speculazioni scientifiche, tanto che non si è ancora dimostrata la possibilità di impadronirsi di questa riserva d'energia con una semplice manipolazione umana; oggi però il Rutherford ci ha dimostrato che degli atomi ordinarî possono subire una disintegrazione sotto l'azione di agenti esterni. Egli ha perfino accennato alla possibilità di trasformare in carbonio degli atomi ordinarî di azoto o di ossigeno. È evidente che nella disintegrazione atomica verrà assorbita dell'energia e non sarà necessario, perchè il processo sia interessante, che questo consumo di energia sia troppo forte. D'altronde l'atomo di carbonio è più leggero di quello dell'azoto o dell'ossigeno e noi sappiamo che, per lo meno nel caso dei corpi radioattivi, la trasformazione di un atomo più pesante in atomo più leggero è accompagnata sempre da produzione e non da assorbimento di energia.

In complesso si vede che nel nuovo campo di studii i punti interrogativi sono moltissimi e che vi sono ancora numerose questioni da chiarire. Tuttavia questa prima tappa fatta sul cammino dalle nuove scoperte è già notevole per le conseguenze incalcolabili che se ne potranno trarre in avvenire.

E forse si arriverà al punto di poter dire: quando non avremo più carbone, ricorreremo all'energia interna degli atomi.

Le provviste di carbone che possono ancora essere tratte dalle profondità del nostro pianeta non dureranno infatti a lungo, poichè un secolo o due, non sono nulla rispetto alla vita di un pianeta. Anche l'energia delle cascate, supposto che sieno tutte sapientemente sfruttate, fornirà all'umanità operante solo una piccola frazione dei cavalli-vapore che sono necessarî. Si è pensato anche ad utilizzare la forza del vento, quella delle maree, così che pure la luna sarebbe chiamata a fornire la soluzione di una questione sociale: finalmente si ha anche il sole, il quale, con un cielo sereno, emette sotto forma di calore ancora inutilizzato, circa 17,000 HP sopra ogni ettaro di terreno. Disgraziatamente gli ingegneri, distratti dallo studio di questi problemi che a prima vista possono sembrare puerili, non hanno ancora trovato dei ricevitori pratici e semplici di queste forze emesse continuamente, ma invano, da Febo e da Selene.

Lo scienziato inglese Sir Olivier Lodge pensa ora di trarre partito da quelle misteriose sorgenti di energia che si trovano a portata dei nostri sensi e che scorrono con una prodigalità senza pari in tutti gli oggetti che si trovano a portata delle nostre mani: si tratta della energia interna degli atomi.

Dalle ultime scoperte della fisica risulta infatti che un pezzo di metallo, di sale, di legno, vale a dire ciò che si è chiamata finora materia *inanimata*, è invece, nell'interno dei suoi atomi, *animata* da movimenti di una intensità prodigiosa; una vita straordinaria, incredibile, sensibile a mille influenze, regna in seno a quella che si credeva una sostanza immobile, letargica. In ciascun atomo degli oggetti che ci circondano e che ci sembrano inerti, ruotano dei minuscoli pianeti, a velocità fantastiche generando una energia senza pari. Questi piccolissimi proiettili che si muovono nell'interno degli atomi di tutti i corpi, si calcola che abbiano una velocità di circa 20,000 chilometri al secondo, velocità che supera qualsiasi immaginazione. E se non si riesce ad immaginare si può però calcolare facilmente, in queste condizioni, quante volte questi piccoli pianeti atomici ruotano in un secondo, considerato che ciascuna delle loro rivoluzioni non rappresenta nemmeno lontanamente la lunghezza di un decimilionesimo di millimetro.

Il fatto più saliente di questo interessante fenomeno è che, in alcuni corpi, questi piccoli proiettili riescono a slanciarsi verso l'esterno. Questo è appunto il caso del *radio*, le cui particelle sfuggono con una velocità prodigiosa. Si può argomentare che come avviene per il radio, anche negli atomi di tutti gli altri corpi conosciuti si ha questa formidabile energia latente con la differenza però: che questi atomi non sono in generale espulsi verso l'esterno.

Sir O. Lodge ha calcolato p. es. che l'energia contenuta in un pezzo di gesso di due o tre centimetri è eguale a 100 milioni di tonnellate-metro, cioè questa energia sarebbe capace di sollevare al-

l'altezza di 1000 metri un peso di 100,000 tonnellate; ciò che sembra inverosimile potrebbe essere vero. Tutta la questione sta nel liberare questa enorme energia interna latente nei corpi e di aprirle il passaggio verso l'esterno, di permetterle di sfuggire dalla sua prigione atomica.

Il grande scienziato inglese non pone affatto in dubbio che si possa giungere a questo risultato: si tratta di scoprire qualche detonatore atomico che liberi questa energia, come il detonatore al fulminato libera l'energia esplosiva contenuta in un blocco di melinite, che in apparenza sembra inerte: e a questo si arriverà in un avvenire più o meno lontano.

***

Gli scienziati, come si è mostrato, vanno raccogliendo dati e sottopongono la materia a studi minuziosi per scoprire ciò che vi è in essa di misterioso e di potente. Con conferenze e pubblicazioni si cerca oggi di attrarre l'attenzione degli studiosi e dei profani sui nuovi orizzonti che vengono ad aprirsi in seguito alle scoperte fatte nel campo della disintegrazione atomica. Lo studio della costituzione della materia si va rendendo dunque sempre meno arduo e sempre più attraente.

m. m.

Produzione mondiale dei minerali di ferro, del ferro e dell'acciaio.

I. — Minerali di ferro.

L'America possiede la più grande ricchezza in minerali di ferro: pare accertato che i più vasti e più ricchi giacimenti di minerali di ferro si trovino nel Brasile, e si ritiene anzi che essi possano rendere parecchi miliardi di tonnellate di ferro; ma questa immensa risorsa del Brasile, non è stata messa in valore che in misura limitata, dimodochè finora la produzione e l'esportazione del minerale sono assai scarse.

Notevoli quantità di minerale di ferro trovansi pure a Terranova, a Cuba e nel Canadà, ma anche in questi paesi lo sfruttamento delle miniere non ha ancora raggiunto il suo completo sviluppo. È però da prevedere un maggiore rendimento in un non lontano avvenire.

Certo è che il primato assoluto, fra tutti i paesi del mondo, sia nella produzione, sia nella lavorazione dei minerali di ferro spetta ora agli Stati Uniti, le cui vaste risorse minerarie (specialmente nelle regioni del Lago superiore) sono da tempo messe completamente in valore mediante i più perfezionati procedimenti tecnici.

Dopo gli Stati Uniti, il posto più importante nella produzone dei minerali di ferro era occupato dalla Germania, fino allo scoppio della guerra. Attualmente però, con la perdita della Lorena, la Germania ha perduto anche l'egemonia che, a questo riguardo, essa aveva in Europa.

Al congresso geologico internazionale di Stoccolma del 1910, sarebbe risultato che, prima della guerra, la Germania aveva a sua disposizione 3608 milioni di tonnellate di minerale di ferro delle quali 2330 provenivano dalle miniere della Lorena.

Viceversa la Francia che prima della guerra possedeva una riserva di 3300 milioni di tonnellate, con l'acquisto della Lorena, vedrà salire questa riserva a 5630 milioni di tonnellate (1).

Eliminata la preminenza tedesca, il primo posto in Europa nella produzione e lavorazione dei minerali di ferro spetta alla Gran Bretagna.

Gli altri paesi, oltre quelli sopra citati, che meritano di essere annoverati fra i principali produttori di minerali di ferro sono: la Svezia, la Spagna, la Russia, il Lussemburgo, l'Austria, l'Algeria, ecc.

Secondo i calcoli presentati al congresso geologico internazionale di Stoccolma, del 1910, il contenuto in ferro metallico che si trova nelle riserve minerali dei principali paesi sarebbe indicato dalle cifre seguenti (1):

	Milioni di tonn.
Stati Uniti	2.305
Terranova	1.961
Francia (compresa la Lorena)	1.890
Indie occidentali	857
Svezia	740
Germania (esclusa la Lorena)	520
Gran Bretagna	455
Russia	387
Spagna	349
Norvegia	124
Austria	90
Lussemburgo	90

Non sono compresi in questo elenco i paesi la cui ricchezza mineraria è ancora allo stato potenziale o imperfettamente conosciuta, come il Brasile e il Canadà.

II. — Ferro e acciaio.

Come nella produzione del minerale di ferro, così pure nella produzione del ferro e dell'acciaio gli Stati Uniti stanno in testa a tutti i paesi del mondo. Se poi si tien conto del fatto che essi hanno anche le più grandi riserve di carbon fossile si vede che gli Stati Uniti hanno assicurata una posizione di predominio mondiale nelle industrie del ferro.

Prima della guerra, il secondo posto nella produzione mondiale del ferro era occupato dalla Germania, seguita, in ordine di importanza, dalla Gran Bretagna e dalla Francia. Ma dopo la guerra, dalla Germania alla Francia, la posizione di questi ultimi paesi dovrà necessariamente subire uno spostamento: quasi sopratutto per il passaggio della Lorena certamente la Gran Bretagna passerà al secondo posto, dopo gli Stati Uniti; e molto probabilmente la Francia, dopo il suo assestamento, riuscirà a conquistare il terzo posto, passando avanti alla Germania.

Notizie più dettagliate si possono trarre dalle seguenti tabelle, nelle quali è rappresentata la produzione mondiale dei minerali di ferro nonchè del ferro e dell'acciaio, con l'indicazione dei principali paesi che partecipano a tale produzione:

Tabella A. — *Principali paesi produttori dei minerali di ferro* (1).

Paesi	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
	Migliaia di tonnellate						
Stati Uniti	56,033	62,972	39,973	56,381	77,995	74,000	—
Gran Bretagna	8,552	16,263	15,115	14,464	13,811	15,085	—
Germania	27,200	28,608	—	—	—	—	—
Francia	19,160	21,918	—	—	—	—	—
Russia	8,209	9,000	—	—	—	—	—
Svezia	6,699	7,475	6,587	6,883	6,986	6,217	—
Spagna	10,712	9,862	6,820	5,618	5,857	5,551	—
Lussemburgo	6,534	7,333	5,007	6,139	6,752	—	—
Austria-Ungheria	2,927	3,039	—	—	—	—	—
Belgio	167	150	82	5	30	17	—
Italia	582	603	706	680	942	994	—
Algeria	1,226	1.349	1,514	819	939	—	—
Tunisia	478	597	530	297	—	—	—
Norvegia	408	544	652	715	418	—	—

(1) *The mineral industry for 1918*, New York, 1919, e *Annuaire statistique de la France*, 1919.

Tabella B. — *Andamento della produzione mondiale della ghisa e dell'acciaio negli anni più recenti.*

Anni	Ghisa tonn.	Acciaio tonn.
1900	40,199,000	28,316,000
1905	54,035,000	43,901,000
1910	66,211,000	58,656,000
1911	73,832,000	60,387,000
1912	73,443,000	72,669,000
1913	79,133,000	76,157,000
1914	62,536,000	—
1915	64,367,000	—
1916	73,596,000	83,026,000
1917	—	—
1918	—	—

Cenni particolari sulla produzione italiana.

La produzione dei minerali di ferro in Italia presenta, in questi ultimi anni, un notevole aumento, tanto nella quantità quanto nel valore; si ha poi ragione di sperare ancora in un ulteriore progresso, sia per la intensificazione della lavorazione nelle miniere già in attività, sia per la utilizzazione di nuovi giacimenti, specialmente in Sardegna, sia per il forte contributo che potranno dare prossimamente i giacimenti di Cogne in Piemonte, i quali finora non sono stati messi in piena efficienza.

Anche la produzione della ghisa e, più ancora, quella del ferro e dell'acciaio segna un costante aumento, che in parte è dovuto all'impulso dato dai bisogni ec-

(1) V. « Commerce Monthly », New York, december 1919.

TABELLA C. — *Produzione mondiale della ghisa* (1).

Paesi	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
	Migliaia di tonnellate						
Austria-Ungheria	2,313	2,370	2,020	1,960	2,418	—	—
Belgio	2,301	2,485	1,454	68	127	8	—
Canadà	921	1,024	710	829	1,061	1,063	1,077
Francia	4,872	5,311	5,025	4,750	1,447	1,684	1,297
Germania (*a*) . .	17,853	19,292	14,389	11,790	13,314	13,142	11,754
Giappone	56	57	74	65	77	—	—
Gran Bretagna .	8,751	10,482	9,006	8,794	9,194	9,572	9,185
Italia	380	427	385	377	467	471	—
Russia	4,198	4,548	4,261	3,696	3,737	3,000	—
Spagna	403	425	425	440	498	358	—
Stati Uniti . . .	30,203	31,482	23,721	30,415	40,092	39,243	39,678
Svezia	702	735	635	767	737	821	750
Altri paesi . . .	485	495	420	415	425	—	—
Produzione mondiale	73,443	79,133	62,537	64,367	73,596	—	—

(*a*) In queste cifre è compresa la produzione della Lorena e del Lussemburgo, rappresentata dalle quantità seguenti:

1913	Migliaia di tonnellate	6,418	1916	Migliaia di tonnellate	4,019
1914	Id.	4,267	1917	Id.	3,564
1915	Id.	2,408	1918	Id.	2,678

(1) *The mineral industry*, New York, 1918.

TABELLA D. — *Produzione mondiale dell'acciaio* (1).

Paesi	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
	Migliaia di tonnellate						
Austria-Ungheria	2,785	2,683	2,191	2,686	3,340	2,920	—
Belgio	2,515	2,467	1,396	99	99	10	—
Canadà	869	1,060	752	926	1,296	1.584	1,717
Francia	4,078	4,419	—	—	1.952	2,232	1,912
Germania . . .	17,302	18,959	15,620	13,238	16,182	16,587	13,757
Giappone	12	14	15	17	24	—	—
Gran Bretagna .	6,904	7,787	7,918	8,688	9,344	9,909	—
Italia	982	933	911	1,009	1,269	1,332	—
Russia	4,198	4.827	4,732	4,900	4,696	—	—
Spagna	318	365	382	387	323	470	—
Stati Uniti . . .	31,751	31,822	23,905	32,687	43,462	45,786	45,178
Svezia	508	583	501	589	718	682	—
Altri paesi . . .	325	325	300	300	320	—	—
Produzione mondiale	72,669	76,157	—	—	83,026	—	—

(1) *The mineral industry*, 1918.

Produzione della ghisa e dell'acciaio.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918
	Tonnellate					
Ghisa:						
al coke	420,283	378,912	369,431	443,464	410,224	244,110
al carbone di legna . .	6,312	4,110	4.279	6,630	4,440	7.578
sintetica	160	2,318	3,800	16,911	56.524	61.888
Totale ghisa . .	426,755	385,340	377,510	467,005	471,188	313,576
Acciaio:						
in lingotti	917,500	897,100	991,320	1,245,084	1,296.200	931,535
in getti	16.000	13,990	17,920	24.402	35,441	60,988
Totale acciaio . .	933,500	911,000	1,009,240	1,269,486	1,331,641	992,523

Importazione di ghisa, ferro e acciaio.

—	1913	1914	1915	1916	1917	1918
	Tonnellate					
Rottami di ferro, ghisa e acciaio	32,623	25,489	26,147	34,270	227,234	17,667
Ghisa in pani	221,688	219,995	240,535	302,332	315,954	115.211
Ferro in masselli e acciaio in pani	7,288	17,416	64,032	25,982	42,894	5.411

cezionali creati dalla guerra, ma, più ancora, ai recenti progressi dell'industria siderurgica e metallurgica in Italia. Con tutto ciò, siccome il minerale nazionale non dà tanto ferro e acciaio quanto è necessario a soddisfare il fabbisogno del mercato interno, così siamo costretti — come dimostrano le tabelle seguenti — ad importare dall'estero forti quantità di ghisa e rottami di ferro per accrescere la nostra produzione dell'acciaio e metterla in condizione di bastare alle esigenze dell'industria nazionale.

A meglio chiarire questi brevi cenni serviranno i seguenti dati statistici desunti dalla «Rivista del servizio minerario» e dalle nostre statistiche commerciali:

Produzione dei minerali di ferro in Italia.

Anni	Tonnellate	Valore in lire
—	—	—
1913	603,116	12,890,800
1914	706,246	16,227,000
1915	679,970	19,596,000
1916	942,244	28,549,000
1917	993,825	37,089,000
1918	694,677	24,921,000

Il minerale di ferro dà pure luogo ad un discreto commercio con l'estero:

Anni	Importazione tonn.	Esportazione tonn.
—	—	—
1913 . . .	8.026	9.660
1914 . . .	4.592	8.944
1915 . . .	7.607	157
1916 . . .	739	30
1917 . . .	313	327
1918 . . .	4.952	66

Il notevole aumento delle importazioni di gomma.

Togliamo dal *Supplemento del «Tempo»*:

Dalle più recenti notizie raccolte in proposito dagli uffici competenti e cioè dai dati provvisori intorno al commercio speciale d'importazione e d'esportazione per l'Italia e dall'Italia durante l'anno scorso, paragonati coi dati corrispondenti per l'ultimo anno prima dello scoppio della guerra, si rileva come le nostre importazioni di gomma elastica e guttaperca greggie solide e liquide, anche rigenerate, sono aumentate in maniera sensibilissima tanto di valore come di quantità nel 1919 in confronto al 1913.

Difatti mentre nell'anno scorso tali importazioni sono state di quintali 105.285 del valore di lire 110,549,250, nel 1913 erano risultate di quintali 28,443 del valore di lire 31,287,800.

Per conseguenza, nel raffronto indicato si è avuto rispetto alla quantità un aumento di quintali 76,842 ossia del 269 per cento, e rispetto al valore si è verificato un aumento di lire 79,261,950, ossia del 253 per cento circa.

Nella tabella che segue vengono esposte in dettaglio le cifre relative alle quantità importate in ciascuno degli anni presi in considerazione dai vari paesi che ci fornivano prima della guerra e che ci forniscono attualmente la gomma elastica e la guttaperca, greggie, solide, liquide anche rigenerate.

PROVENIENZA		1913	1919
—		—	—
Gran Bretagna . .	Q.li	—	132
India Britannica e Ceylon.	„	—	25.579
Stabilimento dello stretto	„	1.914	44.624
Colonie francesi non nominate d'Africa	„	3.381	3.977
Congo Belga. . . .	„	1.238	1.033
Brasile.	„	18.974	27.712
Altri Paesi	„	2.906	2.228
Totale	Q.li	28.443	105.285
Del valore di . .	L.	31.287.300	110.549.250

Per ciò che riguarda le nostre importazioni di gomma elastica e guttaperca manifatturate è da notarsi il fatto che le nostre importazioni del genere più importante, ossia di pneumatici per ruote da velocipede e da vetture (fasce e camere d'aria) hanno presentato nel 1919 in paragone al 1913 una diminuzione di quantità eguale al 138 per cento e una di valore eguale al 58 per cento. Difatti mentre nel 1913 erano state di quintali 14,958 del valore di lire 23.932.800 nel 1919 sono risultate di quintali 6.276 del valore di lire 15,062,400.

Raddrizzatore a vapore di mercurio per grande rendimento (1).

Nell'introduzione, l'autore di questo articolo fa rilevare il grande sviluppo preso dalla corrente alternata e la necessità di trasformarla in corrente continua, mediante macchine rotanti: motore generatore, convertitore in cascata o commutatrice.

Le ricerche tendono sempre ad ottenere, con la minore perdita possibile, una trasformazione senza spese di energia, cosa che si ottiene, per la trasformazione delle correnti alternate ad alta tensione in bassa tensione o viceversa, con un rendimento elevato.

Tuttavia i convertitori rotanti presentavano diversi inconvenienti fra cui: perdite per attrito, rumore e sorveglianza speciale; tutto ciò faceva desiderare la creazione di un convertitore col quale non si dovesse ricorrere a lavoro meccanico. Questo convertitore ideale è stato realizzato in gran parte col raddrizzatore a vapore di mercurio.

Nel capitolo intitolato *Dati teorici* l'A. espone la teoria dell'arco elettrico il quale costituisce una *valvola speciale*, e studia in particolare il funzionamento nel vuoto dell'arco elettrico, con elettrodi liquidi, p. es. il mercurio. Mostra anche la formazione e la fiamma negativa al di sopra del cratere del catodo, fiamma che può influire in modo sfavorevole nei raddrizzatori a vapore di mercurio, e spiega la costituzione della colonna luminosa positiva coi trasporti di elettroni che sfuggono dal catodo verso l'anodo.

Durante il suo percorso, l'elettrone separa le cariche elettriche delle molecole neutre ch'esso incontra, dividendole in cariche positive e negative. Gli ioni positivi esistenti e i nuovi formatisi vengono a bombardare la superficie del catodo e la riscaldano fino al bianco incandescente e contribuiscono al mantenimento della scarica.

La formazione d'un arco elettrico, conclude l'autore, dipende essenzialmente dall'esistenza di elettroni liberi e questa constatazione fondamentale può essere messa in evidenza con esperienze ch'egli descrive.

Ne risulta che il metodo per *accensione indiretta*, il solo applicato nei raddrizzatori a vapore di mercurio, non può essere applicato utilmente se non quando l'elettrodo principale di mercurio è un catodo, tanto nel circuito di accensione che nel circuito principale.

Un terzo capitolo tratta della *caduta di tensione* nell'arco elettrico, che si compone: 1° caduta di tensione all'anodo $\Delta\ a$; 2° quella al catodo $\Delta\ c$; 3° tensione assorbita dall'arco propriamente detto. I due primi valori sono abbastanza costanti e indipendenti dal materiale, dalle intensità della corrente e dalla pressione del gas. Per il terzo valore si può dire che questa caduta di tensione per unità di lunghezza della vena luminosa = volt-cent., è tanto più debole quanto più forti sono la sezione dell'arco e l'intensità della corrente e quanto più debole è la pressione sotto la quale l'arco brucia.

Il capitolo seguente parla degli *effetti della valvola*; si è veduto che da un elettrodo sotto tensione si sviluppano elettroni solo quando esso viene riscaldato al bianco incandescente; questi elettroni contribuiscono a ionizzare lo spazio tra gli elettrodi e preparano il passaggio della corrente sotto forma di arco luminoso; inoltre ponendo di fronte uno all'altro due elettrodi simili, il passaggio della corrente avrà luogo solo quando l'elettrodo riscaldato è un catodo: cambiando le polarità il passaggio della corrente cessa. L'A. dà lo schema della forma di corrente per una tensione sinusoidale applicata alle lamine di una lampada a mercurio usata come valvola elettrica. Egli enumera anche le precauzioni da prendere per evitare gli effetti di corto circuito, che sono caratterizzati dalla cessazione del funzionamento della valvola. Osserva poi in fine che nei raddrizzatori moderni tutte le cause che possono determinare dei corti circuiti vengono eliminate con adatte costruzioni suscettibili di ulteriori perfezionamenti.

Il quinto capitolo tratta dei *raddrizzatori monofasi*, poco utilizzati in pratica e solo per la carica delle batterie; questo tipo di raddrizzatori richiede l'alimentazione con corrente continua dell'arco ausiliario, per ottenere l'aumento di temperatura indispensabile al mantenimento del potere del catodo, poichè, senza questa eccitazione le pulsazioni di egual senso della corrente cesserebbero al primo cambiamento di segno della tensione alternata, poichè la rottura della corrente durante $1/10^5$ sec. basta per raffreddare la base dell'arco.

In questo capitolo viene pure mostrata la funzione della bobina di reattanza, in connessione coi raddrizzatori.

Il *raddrizzatore polifase* è costruito in modo analogo a quello monofase, soltanto il numero degli anodi aumenta col numero delle fasi, mentre il catodo resta unico e serve all'insieme degli anodi.

Il comportamento della corrente continua risultante è più favorevole in un raddrizzatore polifase che in uno monofase e i diagrammi mostrano che la curva delle tensioni e della corrente ha un andamento molto più costante di quella di un raddrizzatore monofase e l'effetto ondulatorio diminuisce notevolmente.

Un capitolo tratta poi del *raddrizzatore per grande rendimento*. L'A. ricorda la costruzione della lampada Cooper Hewitt nota fino dal 1902; si è giunti ora a costruire dei raddrizzatori in vetro per intensità di corrente di 100 amp. Queste lampade hanno potuto essere applicate per la carica di piccole batterie o per alimentare motorini a corrente continua.

Le difficoltà di costruzione per potenze elevate furono considerevoli. Recipienti robusti di acciaio, condotture stagne e isolate, giunti stagni in amianto; soppressione di corti-circuiti, moto sufficiente, condensazione di gocce di mercurio. Tutte le questioni enumerate hanno potuto essere risolte con scoperte successive di forma, di esecuzione rispondente a tutte le esigenze, come è stato provato da lunghi anni di servizio.

Un raddrizzatore moderno si compone essenzialmente di una camera principale che porta alla sua base il catodo di mercurio isolato; questa camera nella sua parte superiore è chiusa da una piastra anulare massiccia che porta fissi gli anodi. Questa piastra si smonta facilmente e permette una visita facile nell'interno del cilindro ed ai sei anodi.

Accanto agli anodi principali vi sono due anodi di eccitazione; la placca porta-anodi è sormontata dal cilindro di condensazione il cui coperchio porta il solenoide di accensione. Tanto questo cilindro, come quello principale, sono circondati da una camera in lamiera con circolazione d'acqua permanente.

Al contrario di quello che accade per i gruppi rotanti, alcuni modelli di raddrizzatori soddisfanno a tutte le potenze correnti, poichè la costruzione resta identica per tensioni da 110 a 800 volt; basta dunque tener conto dell'intensità. Per aumentare la potenza si accoppiano diversi raddrizzatori in parallelo.

Si hanno modelli ad alta tensione da 1200 a 2400 volt. La questione delle alte tensioni sta tutta nella refrigerazione, temperatura raggiunta dagli anodi, temperatura media (70°), perdite per calore sviluppato, costruzione dell'anodo.

Viene descritta in seguito l'accensione per contatto indiretto, mediante un anodo di accensione che entra a contatto col catodo per il passaggio di una corrente in un solenoide che agisce sopra un nucleo di ferro fissato all'anodo di accensione.

Lo schema delle connessioni è fatto in modo tale che subito dopo il contatto la separazione dei due elettrodi ha luogo istantaneamente; la scintilla risultante basta ad accendere gli archi principali: questa operazione dura alcuni secondi.

(1) Estratto dalla rivista *Brown Boveri e C.* - numeri maggio, giugno, luglio 1919.

L'articolo termina con la descrizione dei montaggi di trasformatori, di bobine di self per anodo, del dispositivo per la messa in marcia, ecc.

NOSTRE INFORMAZIONI

Il Congresso Internazionale delle Associazioni tra inventori ed industriali.

Nulla è stato ancora definitivamente stabilito circa la data del futuro Congresso. Nel settembre dello scorso anno si era stabilito che Milano sarebbe stata la sede della riunione che doveva tenersi nel 1920. Tuttavia dalle notizie scambiate tra le varie sedi del Comitato internazionale si rileva che l'ultimo Congresso è ancora troppo recente e che le importanti decisioni prese in quell'occasione sono ancora all'ordine del giorno, così che si ritiene che il futuro Congresso si terrà nel 1921.

Il Congresso delle Scienze rinviato a marzo

La Presidenza della Società Italiana per il progresso delle scienze ha deciso di rimandare la XI Riunione, che doveva tenersi a Trieste nell'ottobre, alla fine di marzo 1921, durante le feste di Pasqua. Tale decisione fu presa, sebbene a malincuore, dalla Presidenza a causa della difficoltà di poter assicurare ai numerosi congressisti convenienti alloggi già di per sè notevolmente scarsi, tanto più ora in causa della Fiera Campionaria che si inaugura a Trieste nella stessa settimana in cui era stabilita la Riunione delle Scienze. Verrà a suo tempo fatto conoscere l'epoca precisa e il programma definitivo della Riunione.

Il Congresso del carbone bianco rimandato.

In seguito alle alluvioni avvenute nel settembre il Congresso forestale italiano e quello del carbone bianco, che dovevano tenersi il 25 settembre, sono rinviati *sine die*.

Per un Ente autonomo forze idrauliche Adige e Garda.

È stato presentato al Senato dal ministro dei Lavori pubblici un progetto di legge per la costituzione dell'Ente autonomo forze idrauliche Adige e Garda. Il disegno di legge in parola stabilisce che le provincie di Verona, Mantova, Modena e Bologna sono autorizzate a costituire un ente per la direzione e utilizzazione delle forze idrauliche dei bacini dell'Adige e del Garda, loro affluenti e confluenti e degli altri bacini delle provincie stesse, dei quali impianti esse a norma di legge chiedono e ottengono la concessione. All'Ente possono aderire le istituzioni pubbliche e gli enti delle provincie sopra menzionate nonchè della Venezia Tridentina. Il capitale dell'Ente è illimitato. L'Ente ha facoltà di contrarre mutui e di emettere obbligazioni.

La relazione che precede il disegno di legge dice che nel programma dell'Ente autonomo da costituire entra lo sfruttamento dell'Adige e dei suoi bacini e che nulla è determinato circa l'ambito delle relative utilizzazioni. Ma dalla vastità del sistema idrografico di quel fiume è evidente che nessun contrasto dovrà essere fra le varie iniziative che nell'interesse generale siano sorte o potranno sorgere da parte di altri importanti enti o di costituendi enti pubblici. Resta in proposito anche salva la applicazione delle norme speciali che vigono per le terre redente.

La relazione conclude dicendo che l'adesione di enti e di istituzioni pubbliche del Trentino nella costituzione dell'Ente autonomo varrà a rendere quella regione partecipe dei benefici derivati dalla regolata utilizzazione delle forze idrauliche dell'Adige e del Garda.

La Società belga degli Elettricisti visita la stazione radiotelegrafica di Stockel (Belgio

I soci della Società belga degli elettricisti il 9 marzo u. s. fecero una interessante visita alla Stazione ricevitrice di telefonia senza fili di Stockel.

Il totale dei cinquanta partecipanti alla visita, stante il loro numero, dovettero dividersi in due squadre di cui una visitò l'impianto nella mattinata, l'altra nel pomeriggio.

L'Amministrazione belga dei telegrafi ha installato questa stazione in una ridente città sull' altipiano di Stockel. Nulla rivela dall'esterno il lavoro misterioso che si compie entro la stazione; entrandovi si resta stupiti, sentendo parlare delle voci di oltre mare.

I membri della Società furono ricevuti dal capo del servizio radiotelegrafico, il quale, dopo avere sommariamente esposto i principî su cui si basa la radiotelegrafia ed aver parlato dell'arco e dell'alternatore ad alta frequenza, venne a descrivere la funzione della lampada a tre elettrodi, la quale può agire tanto come detector, quanto come amplificatore e generatore di onde. Il conferenziere mostrò poi diversi tipi di queste valvole ed eseguì alcune esperienze di amplificazione con correnti telefoniche, le quali mostrarono la potenza di questi apparecchi.

Durante la visita della stazione i convenuti ammirarono il quadro di ricezione, mobile intorno ad un asse verticale: esso rappresenta uno dei più grandi dispositivi del genere; con la sua orientazione variabile permette una selezione severa delle onde da ricevere. L' apparecchio ricevitore propriamente detto, fra gli altri organi, comporta una valvola detector ed una serie di lampade amplificatrici, le quali amplificano le correnti ricevute al punto da permettere la percezione dei segnali a distanza anche senza la cuffia telefonica, che resta deposta sul tavolo. I visitatori poterono assistere alla ricezione chiarissima di telegrammi provenienti da Annapolis (Stati Uniti A.), stazione trasmettitrice della quale l'Amministrazione belga cura la ricezione e la trasmissione dei radiotelegrammi.

La produzione industriale in Italia nel sessennio 1913-918.

La statistica industriale del 1903 accertava in Italia poco più di 117,000 imprese con 1,275,000 operai occupati. Dal censimento industriale del 1911 si rilevò che gli opifici erano saliti a circa 244,000 con oltre 2,300,000 operai: il progresso è continuato anche negli anni successivi.

Senza parlare delle varie industrie di guerra e delle industrie dei combustibili nazionali (nel biennio 1917-18 si produssero in Italia cinque milioni e mezzo di tonnellate fra lignite e torba, e 40 milioni di legna da ardere), è noto l'impulso che la guerra ha dato all'industria idro-elettrica italiana

All'Italia spetta un rango dei più elevati nella scala delle effettive applicazioni idro-elettriche Nel 1917 erano utilizzati da noi quasi un milione di cavalli, mentre ne aveva utilizzati solo 650.000 la Francia, 440,000 la Spagna, 700,000 la Svezia, circa altrettanti la Germania, appena 80,000 l'Inghilterra. E i progressi in questo campo sono continui e magnifici. Il Consiglio Superiore dei lavori pubblici aveva in esame, al principio dell'anno 1919, progetti d' impianti per circa 3 milioni di cavalli di forza e si era già pronunziato favorevolmente per concessioni definitive di derivazione che importano la produzione di oltre 630,000 cavalli dinamici.

Un largo programma di elettrificazione di linee ferroviarie è già in attuazione. La produzione elettrica di ghisa e di acciaio prende in Italia un sempre più importante sviluppo in sostituzione degli antichi metodi basati sul carbone. La nazionalizzazione infine delle nostre industrie idroelettriche è stata spinta fortemente durante la guerra, così che esse hanno assunto un carattre schiettamente italiano, e oggi può dirsi che solo una esigua minoranza delle nostre imprese è legata al capitale straniero.

Le Società esercenti imprese elettriche, che provvedono cioè alla produzione, alla trasformazione e al trasporto dell'energia, ascendevano al 1° gennaio 1919 a circa 250, delle quali 119 con capitali superiori al milione.

In genere è assai aumentato l'investimento dei capitali nelle industrie. Da circa 300 milioni di nuovi investimenti nel 1913 si è arrivati nel 1918 ad oltre tre miliardi di nuovi investimenti. Si può calcolare che poco meno di dieci miliardi di lire siano oggi investiti in Italia nelle industrie. Nel 1913 eravamo a circa 5 miliardi e 900 milioni.

L'aumento si verifica in tutti i rami dell'industria. Tra i più cospicui sono da segnalare quelli verificatisi nelle industrie siderurgiche, quasi raddoppiate; quelli delle industrie meccaniche, più

che raddoppiate; quelli delle imprese marittime, e infine quelli delle industrie automobilistiche che sono triplicate.

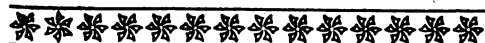
La produzione mineraria e metallurgica, base dell'industria e della vita moderna, è considerevolmente aumentata. Dal 1913 al 1917 il prodotto dei minerali di ferro è aumentato di oltre un terzo: da 600 mila a circa 1 milione di tonnellate. In genere la produzione mineraria è raddoppiata per quantità e addirittura triplicata per valore. È anche cospicuo ed ininterrotto l'aumento della produzione della ghisa e dell'acciaio. Aumentava negli stessi anni la mano d'opera occupata nella produzione mineraria; ma sopratutto è da richiamare l'attenzione sull'aumento della produzione media dell'operaio. Essa è indice di più intenso lavoro e di progresso tecnico sia negli operai che negli impianti.

Capitali italiani
investiti nelle imprese elettriche.

Le industrie elettriche in Italia vanno assumendo importanza sempre maggiore, tanto da rendere manifesta la volontà della nazione di provvedere al carbone bianco in modo definitivo.

Le Società che si dedicano specialmente alle industrie elettriche hanno investito dal luglio 1914 al luglio 1919 oltre 757 milioni di lire, andando da 8 milioni circa, nel secondo semestre del 1914, a 144 milioni nel primo semestre 1919.

L'Associazione fra esercenti Imprese elettriche ha aggiornato la statistica pubblicata dalla Associazione fra le Società Italiane in data 31 dicembre 1918, aggiungendovi i dati relativi agli aumenti dal 1° gennaio al 31 ottobre 1919. I dati a tutto il 31 ottobre sono i seguenti:

	Società Num.	Capitale Lire
Piemonte	31	122,394,500
Lombardia	94	536,811,995
Veneto	24	120,268,000
Liguria	17	168,830,000
Emilia	8	26,700,000
Toscana	22	132,495,700
Marche	12	12,505,000
Umbria	3	1,900,000
Lazio	24	117,300,000
Abruzzi e Molise	8	2,297,000
Campania	30	133,260,055
Puglie	12	8,454,000
Calabria	11	6,266,000
Sardegna	1	120,000
Sicilia	9	1,430,793
Totale . . .	306	1,458,032,238

Rivista della Stampa Estera

La elettrificazione delle ferrovie in Germania (1).

Il *Militär-Wochenblatt* del 25 aprile u. s. pubblica un articolo nel quale, dopo aver accennato che la questione della elettrificazione delle ferrovie in Germania è ora richiamata in prima linea dal pensiero che condizione principale per la ricostituzione della vita economica del paese è il riordinamento completo del servizio del traffico, dà una sguardo retrospettivo ai giudizi espressi sull'argomento dallo Stato maggiore tedesco.

Le prime discussioni in proposito risalgono al 1902, quando i progressi raggiunti nella generazione, nella trasmissione e nell'impiego dell'energia elettrica ne permettevano l'applicazione alla trazione sulle ferrovie e già si potevano constatare i vantaggi che la trazione elettrica presentava su quella a vapore.

L'Amministrazione militare fece allora presenti alcune considerazioni contro l'elettrificazione dal punto di vista della difesa del paese, che si possono così riassumere.

Colla introduzione della trazione elettrica in una parte della esistente rete nazionale si verrebbe a rompere l'unità del sistema di trasporti, ciò che potrebbe esser dannoso in tempo di guerra. La sensibilità delle condutture, ossia la loro facilità di guasti accidentali o provenienda! nemico, e la dipendenza dei trasporti dal funzionamento di una o più centrali conferiscono alla trazione elettrica una mancanza di sicurezza, che potrebbe compromettere la mobilitazione dell'esercito ed i trasporti militari in genere. Si faceva inoltre notare che, per un paese organizzato unicamente a trazione elettrica, dovrebbe riuscire difficile, nel caso di guerra offensiva in paese nemico, di esercirvi ferrovie a vapore, quando non si potessero far affluire dal proprio paese locomotive a vapore e personale adatto.

Oltre a ciò l'amministrazione ferroviaria aveva, a quell'epoca, espresso dubbi sul funzionamento tecnico della trazione elettrica. Appare quindi necessario ordinare esperimenti esaurienti sopra singoli tratti di ferrovia, in piano ed in montagna, per raccogliere dati di fatto in diverse condizioni di esercizio e di terreno. La scelta di queste linee condusse nel 1907 ad uno scambio di vedute tra l'Amministrazione delle ferrovie dello Stato e lo Stato maggiore dell'esercito. Questi ritenne di dover, per le suddette ragioni, escludere dalla elettrificazione le arterie di interesse militare nell'interno dell'Impero come pure quelle dei paesi di confine e costieri. Con ciò, tuttavia, l'amministrazione militare non intese di pronunziarsi recisamente a sfavore della elettrificazione: il suo parere definitivo doveva dipendere dal risultato delle esperienze sul nuovo sistema di trazione. Dato lo stato della trazione elettrica a quel tempo, si deve riconoscere giustificato l'atteggiamento di prudenza assunto dallo Stato maggiore a questo riguardo.

La discussione di cui si è detto condusse a decidere la prova di trazione elettrica sulle linee Magdeburgo-Lipsia-Halle e su quella di montagna della Slesia Lauban-Königszelt. I lavori relativi furono interrotti dalla guerra. Saranno ora ripresi, e si ritiene che l'intero traffico potrà presto entrare in azione con nuovo sistema in entrambe le linee.

L'articolo prosegue accennando che le centrali destinate alla alimentazione della rete ferroviaria non dovrebbero essere calcolate per la massima somministrazione di energia necessaria, ma per una erogazione *media*. Al di sopra di questa erogazione media si dovrebbe sopperire, per le maggiori esigenze del traffico, con locomotive azionate da motori ad olio pesante. Secondo l'autore si dovrebbe adunque adottare il sistema misto di trazione elettrica e di trazione con locomotive. Dal punto di vista militare cadono con esso i dubbi affacciati circa la poca sicurezza della trazione elettrica. Con un numero sufficiente di locomotive si potrà mantenere il servizio anche in caso di guasti in una parte della rete elettrica e l'assunzione di una rete straniera a vapore sarà possibile, poichè le locomotive ad olio pesante possono, senz'altro, trovare impiego su tali ferrovie. Perciò il riserbo dell'autorità militare potrebbe dar ora luogo ad una maggior fiducia nella elettrificazione, anche se si dovessero mantenere le esigenze d'ordine militare dell'ante-guerra. Sempre però dovrebbe ritenersi necessaria una collaborazione intima fra le autorità militari e quelle ferroviarie nella scelta delle linee da elettrificare e nella compilazione di relativi progetti.

(1) *Rivista d'Artiglieria e Genio*, Giugno 1920

Olii lubrificanti.

Togliamo dalla *Rivista Marittima* del giugno.

È stata recentemente letta alla sezione di Londra della Società delle Industrie Chimiche, una memoria dei signori H. M. Wells e J. E. Southcombe sopra gli olii lubrificanti, nella quale è messa in evidenza l'importanza che, nel processo della lubrificazione, presentano i tanto deprecati acidi grassi, i quali anzi costituirebbero uno dei fattori più importanti di essa. Tale scoperta, che appare confermata da una serie di esperimenti condotti su base commerciale, è della massima importanza, perchè permette di lasciar libera, per il consumo umano, una grande quantità di olii vegetali ed animali che ora sono usati nell'industria meccanica come correttivi degli olii minerali, agli effetti della lubrificazione.

Fu stabilito recentemente che il valore di un olio come lubrificante, dipende dalla sua tensione superficiale e, siccome non è conosciuto per ora il mezzo di misurare la tensione superficiale fra un olio ed una superficie solida, così gli autori decisero di misurare quella fra l'olio ed un liquido ad esso non mescolabile. Pur non potendo determinare valori assoluti, indicanti il comportamento dell'olio nel caso che si trovasse compreso fra due superfici solide, pure, questo mezzo, mise in evidenza il comportamento relativo delle varie miscele lubrificanti adoperate mediante la maggior o minor facilità con la quale queste cadevano in goccie attraverso ad un orifizio, immerso nell'acqua.

Fu così determinato che la tensione superficiale, che è inversamente proporzionale al numero di goccie, nelle quali si divide un dato volume di olio, è superiore negli olii minerali rispetto agli olii organici, che la minor tensione superficiale di questi ultimi, dipende dalla piccola quantità di acidi grassi liberi che vi si trovano presenti. Con l'esperimento, è stato provato, che, aggiungendo piccole quantità di acidi grassi agli olii minerali, questi acquistano qualità lubrificanti, come se vi fossero state aggiunte forti quantità di olii organici. Riportiamo nelle due tabelle seguenti i risultati degli esperimenti eseguiti con una velocità purifica di m. 2,10 al secondo e sotto una pressione di 19 kg./cmq.:

Olio minerale %	Acidi grassi %	Coefficienti di frizione
100	0	0,5066
99.5	0,5	0,0049
99	1,5	0,0045
98	2,0	0,0042
100	0	0,0066

Olio minerale %	Olio di ravizzone %	Coefficienti di frizione
100	0	0,0066
90	10	0,0065
80	20	0,0062
60	40	0,0053
40	60	0,0047
20	80	0,0041
0	100	0,0045
100	0	0,0062

Dall'olio di ravizzone, era stato tolto qualunque residuo di acido grasso. Gli ultimi esperimenti delle due tabelle, sono stati eseguiti per riprova. È veramente notevole, che il coefficente di frizione ottenuto con un olio minerale al quale sia stato aggiunto il 2 % di acidi grassi, è superiore a quello di una miscela di 40 % di olio minerale e di 60 % di olio di ravizzone neutro.

Questo procedimento di lubrificazione è brevettato, e l'ammiragliato ha gia accettato in servizio grandi quantità di olii minerali così preparati in luogo di miscele nelle quali era prescritto il 20 % di olio di ravizzone.

Notizie varie

L'alluminio nella Svizzera.

La sua ricchezza in forze idrauliche ha fatto assumere alla Svizzera uno dei principali posti nella produzione dell'alluminio. Nel 1918 venivano esportate dalla Svizzera 10,500 tonn. di alluminio grezzo per l'importo di circa 51 milioni di lire. A questa cifra sono da aggiungersi anche 2 milioni di lire di alluminio in barre, in lamine ecc., 6 milioni e mezzo di lire di articoli in alluminio per usi tecnici e 3,2 milioni di altri articoli di vario genere. Nel 1919 stante la fine della guerra, l'esportazione di articoli di allumino per uso tecnico ha diminuito, mentre quella degli utensili per usi domestici ha raddoppiato. Questa esportazione raggiunse il valore di 6,2 milioni di lire, di cui 1/4 per l'Italia e poco più di 1/5 per la Francia. Gli Stati Scandinavi (Svezia, Norvegia, Danimarca) ne hanno importato per circa 0,9 milioni di lire e la Spagna per 0,3 milioni di lire.

L'energia idrica utilizzata in Norvegia.

In questi ultimi 15 anni lo sfruttamento delle cadute d'acqua fece grandi progressi in Norvegia, principalmente in seguito allo sviluppo delle industrie elettrochimiche.

La potenza idrica sfruttata s'è accresciuta dal 1905 al 1915 di circa 863,000 HP; aumento dovuto principalmente allo sviluppo dell'industria dell'azoto atmosferico. Nel 1914, per la guerra, questo sviluppo si rallentò un poco per aumentare più rapidamente nel 1915. Nel 1917 si cominciò lo sfruttamento di una cascata di 250,000 HP, ma gli impianti, per la difficoltà di procurare i materiali, non sono stati ultimati che parzialmente.

La posta aerea al Canadà.

Prossimamente funzionerà un servizio postale aereo tra Halifax e Vancouver con tre tappe: Halifax-Montréal (480 miglia in ore 9,30 con due scali), Montréal-Winnipeg 1200 miglia in 25 ore con sei scali; Winnipeg-Vancouver 1370 miglia in 28 ore con cinque fermate. La durata totale del viaggio viene stimata di 64 ore e 30 minuti in luogo delle 137 che si impiegano con la ferrovia.

Una miniera venduta agli inglesi.

La miniera di Jubinice in Bosnia, è stata venduta agli inglesi. Non è ancora stabilito chi firmerà il contratto ed incasserà la vistosissima somma di acquisto, se il governo provinciale di Serajevo o quello centrale di Belgrado.

La miniera Jubinice è una delle miniere più ricche di ferro del continente europeo.

Il mercato del Tungsteno a Hong-Kong.

In condizioni normali, e, nonostante la tassa di esportazione del Governo cinese, il minerale di tungsteno di questa provenienza può essere prodotto più a buon mercato che in ogni altra parte del mondo, e si crede che questo commercio abbia un grande avvenire. Le esportazioni per l'Europa continuano, ma la gran massa della esportazione è diretta agli Stati Uniti.

CONCORSO.

L'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche della Società Reale di Napoli, conferirà per l'anno 1920 un premio di L. 500, con scadenza al 31 maggio 1921, all'autore della migliore memoria sul tema:

Ricerche sulla struttura dei corpi mediante i raggi X.

Le condizioni del concorso sono le seguenti:

Le memorie dovranno essere scritte in italiano, latino o francese ed essere inviate al Segretario dell'Accademia non più tardi del 31 maggio 1921. Esse non porteranno il nome dell'autore, ma saranno distinte con un motto, il quale dovrà essere ripetuto sopra una scheda suggellata, che conterrà il nome dell'autore. Le schede della memoria premiata e di quelle che avranno ottenuto l'*acessit*, saranno aperte dal Presidente dell'adunanza generale, che avrà luogo nella domenica che immediatamente succede al 1° gennaio 1922.

La memoria premiata sarà pubblicata negli Atti dell'Accademia e l'Autore ne avrà cento copie.

Tutte le memorie inviate per il concorso al premio si conserveranno nell'Archivio dell'Accademia e soltanto si permetterà di estrarne copia a chi le avrà presentate.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 18, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 19. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Ottobre 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 1° Ottobre 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 19.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —

" " *Unione Postale* . . . . " 20 —

Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* " 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Scarica elettrica

sulla superficie di un elettrolito solido [1]

Com'è ben noto, elettrolizzando alcune soluzioni, l'anodo di alluminio, in un breve spazio di tempo dopo la chiusura del circuito, si ricopre con uno strato di ossidi. Nello stesso tempo l'intensità della corrente scende quasi a zero, dato che il sottile strato di ossidi e quello dei gas inclusi nei pori presenta un'enorme resistenza ohmica. Si sa anche che coll'aumentare della tensione (talvolta di centinaia di volt) l'intensità della corrente viene accresciuta inadeguatamente; questo fenomeno permane fino alla concorrenza di un certo limite, chiamato « tensione critica ».

Aumentando il voltaggio, anche in piccola misura, l'intensità in parola si accresce subito e bruscamente; in ragione di ciò si è proposta l'applicazione pratica dei cosidetti « protettori contro le sovratensioni », gli elementi dei quali normalmente non debbono permettere (quando la tensione sulla linea è normale) sfuggite di corrente da questa al suolo, mentre debbono convogliare rapidamente ed immediatamente verso terra le scariche dovute ad onde elettromagnetiche, prima che si possano presentare delle sovratensioni nella parte protetta della linea. È risaputo che siffatti protettori non possono sopportare lo sforzo quando la tensione critica è passata; lo strato, venendo perforato, si stabilisce una comunicazione diretta tra il fluido e l'anodo metallico. Uno sguardo però dato agli elettrodi di alluminio (posti entro un vaso di vetro onde facilitarne l'osservazione) basta a mostrare che in realtà ciò non avviene. Ad una tensione anche considerevolmente al disotto di quella critica, alla superficie dell'anodo compaiono delle macchie lucenti e quà e là si liberano delle bolle di gas; tutto ciò dimostra che siamo dinanzi ad un caso di equilibrio non statico, bensì cinetico. Invero anche a bassa tensione lo strato viene perforato in vari luoghi, ma i passaggi si chiudono rapidamente, mentre a voltaggi oltre quello critico la « cicatrizzazione » per qualche particolare motivo non ha più luogo.

Nell'intento di scoprirne la ragione l'autore [2] eseguì varie ricerche su di un tipo di raddrizzatore già da lui studiato [3], sostituendo però l'anodo di alluminio con un sistema di fili di 0,1 mm. di diametro saldati in tubi di vetro immersi nell'elettrolito [v, fig. 1 (a)]. La parte

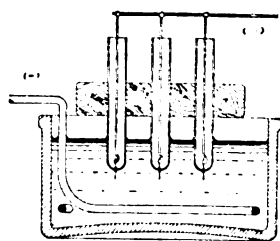
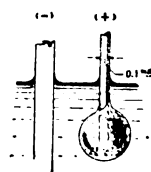



Fig. 1 (a). Fig. 1 (b).

delle soluzioni di continuità (della pellicola), attraverso le quali il fluido viene in contatto coll'elettrodo di alluminio, è qui sostenuta dalle estremità dei fili che sporgono dal vetro di 0,5 a 0,75 mm.

Si è notato che oltrepassando la tensione critica ogni tubo immediatamente si rompe, detto valore della tensione variando però col cambiare della concentrazione; al momento precedente la rottura, nella parte inferiore del tubo e precisamente nel punto ove è saldato il filo di platino, appare uno sprazzo abbagliante di luce bianca, di aspetto ben diverso da quella giallastra e debole dovuta al passaggio della scarica fra il platino e la soluzione.

Tolto il vetro e ponendo nella soluzione un anodo costituito solo da sottili fili di platino, non si osservò alcuna variazione nel carattere ed apparenza della scarica per il passaggio attraverso all'anzidetta tensione critica; l'intensità della corrente non aumentò poi con repentinità.

Ciò è in contrasto coll'opinione di Günt. Schultze [4] il quale suppose che alla tensione critica la scarica fra il metallo ed il fluido cominci a procedere coll'aiuto di joni affatto diversi da quelli entranti in giuoco fino al punto critico [analogo all'effetto Glaser [5]]; non si può perciò ritenere che esista un punto critico fra il metallo puro e la soluzione. Ma, oltrepassando una certa tensione, basta che noi tocchiamo — sotto l'acqua — il filo anodico con un pezzetto di marmo, smalto o simile, per produrre, nel punto di contatto una luce bianca abbagliante, lampo che appare, come può facilmente osservarsi, anche in vari punti dell'elettrodo di alluminio (anodo) quando si passa attraverso alla tensione critica.

Se l'estremità del filo viene portata a qualche distanza dal vetro, nell'intervallo fra di essi si forma un arco di cui l'anodo è costituito dal filo ed il catodo dal vetro sul quale vengono trovate fuse delle particelle di metallo provenienti allo stato polverulento dell'anodo. Di qui si inferisce che lo strato, antecedentemente nelle condizioni di isolante, alla tensione critica comincia a condurre la corrente; una condizione necessaria per il realizzarsi di una scarica del genere è costi-

(1) WAS ŠULEJKIN: *The Physical Review;* Marzo 1919.

(2) WAS ŠULEJKIN: *Rapporti dell'Istituto Scientifico di Mosca;* 19 Maggio 1918 — *The Physical Review;* Marzo 1919

(3) s. a.: *Archives des Sciences Physiques,* I, 1918.

(4) *Ann. d. Phys.*, 34, p. 657; 1911.

(5) H. NERNST: *Ber. d. Deutsch. Chem. Ges.*, p. 1547; 1897.

tuita dalla stretta prossimità fra il metallo e l'altro conduttore, ambedue essendo immersi nella soluzione e da questa bagnati. Nelle valvole di sicurezza ad alluminio questa condizione è verificata; perciò quando ha luogo in un punto qualunque la rottura dello strato isolante sotto una tensione superiore alla critica, si origina subito una scarica luminosa nella parte adiacente dello strato. Nel medesimo tempo lo strato isolante nell'intorno viene completamente distrutto. Se in qualunque parte così esposta si forma di nuovo per azione dell'elettrolisi uno strato fresco di ossidi, questo sarà immediatamente annullato da una scarica consimile e ne avverrà così che ad ogni rottura iniziale la parte esposta del metallo si estenda sempre più, spiegando così il brusco incremento della corrente nelle valvole di sicurezza elettrolitiche allorchè si oltrepassa la tensione critica.

Allo scopo, da un canto, di dimostrare che la caratteristica del punto critico delle valvole di sicurezza elettrolitiche dipende dalle peculiarità degli strati di ossidi, le parti separate dei quali giuocano, com'è dimostrato, una parte essenzialissima nella scarica e, d'altro canto per risultare meglio informati sui processi che hanno luogo nello strato stesso o sulla sua superficie e finalmente per aver un certo criterio del movimento degli ioni nell'immediata vicinanza dell'anodo, l'autore ha eseguito le esperienze dettagliate che seguono.

Un primo criterio si ha dal confronto. per varie concentrazioni, della tensione critica del protettore e quella del filo di platino. Tenuto conto dell'errore che può derivare dal fatto che l'alluminio è corroso dalla soluzione ed il platino no, si può ritenere che il carattere dell'azione del primo e l'effetto anche nel punto di contatto col vetro del nostro filo sperimentale siano gli stessi. Ciò fornisce un mezzo per determinare il punto critico anche per soluzioni colle quali l'anodo d'alluminio non è ricoperto da uno strato insolubile di ossidi e ci fornisce finalmente il mezzo di riprodurre costantemente il fenomeno nel suo stato puro. Il vantaggio di ciò appare specialmente esplicito quando si osservi che, per esempio, con una elettrolisi di acido solforico fra elettrodi di alluminio, la distruzione dello strato isolante dovuta alla corrosione dell'alluminio ha luogo ad una tensione inferiore di 100 volt a quella critica effettiva.

La dipendenza del valore della tensione critica dalla concentrazione è stata studiata per le seguenti sostanze: soda caustica ($Na\ OH$), bicarbonato sodico ($Na\ HCO_3$), solfato di ferro ($Fe\ SO_4$), solfato di zinco ($Zn\ SO_4$), acido solforico ($H_2\ SO_4$), cloruro sodico ($Na\ Cl$), cloruro ammonico ($NH_4\ Cl$), acido cloridrico ($H\ Cl$).

Nell'elettrolito vennero immersi come anodi dei sottili fili (di platino o nichel), nelle estremità inferiori delle quali vennero fuse delle goccie di vetro di 1 mm di diametro [fig. 1 (b)]. Inizialmente venne misurata una certa quantità della sostanza solubile e dopo ogni osservazione la soluzione venne diluita con una doppia quantità di acqua, poi con una doppia quantità ancora e così via; in questo modo venne determinata una concentrazione massima in grammi-equivalente (m) per litro e con ogni concentrazione venne determinata la tensione alla quale si produceva il lampo luminoso attorno alla parte del vetro adiacente al filo. I valori di P_{crit} vennero riportati sull'asse delle ordinate in una rappresentazione cartesiana, mentre le m furono distribuite lungo l'asse delle ascisse. Così, facendo decrescere la concentrazione a metà e poi a metà ancora, la tensione critica aumenta, da principio lentamente poi assai rapidamente; si noti che per maggior precisione, sul diagramma compaiono i logaritmi dei valori precedenti.

Con questa rappresentazione risulta evidente una legge notevole; le caratteristiche di tutte le soluzioni sperimentate, senza eccezione, corrispondono a delle rette (fig. 2).

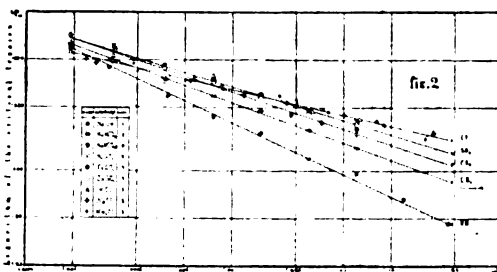



Fig. 2.

Esaminandone le particolarità si può notare quanto segue: 1° Che tutte le rette possono essere rappresentate dall'equazione:

$$A \log P_{cr} + B \log m = C \qquad (1)$$

dove A, B e C sono coefficienti positivi. Se ne deduce:

$$\log P_{cr} = \frac{C}{A} - \frac{B}{A} \log m = \log \alpha - \beta \log m \qquad (2)$$

avendo posto per convenienza:

$$\frac{C}{A} = \log \alpha \qquad e \qquad \frac{B}{A} = \beta.$$

Non è difficile constatare per tutte le soluzioni il verificarsi della:

$$P = \frac{\alpha}{m^\beta} \qquad (3)$$

2° Che le caratteristiche, rispettivamente del $Zn\ SO_4$ e del $Fe\ SO_4$, del $Na\ Cl$ ed $NH_4\ Cl$ sono coincidenti, l'elevatezza della tensione critica non dipendendo perciò dalla composizione del catione, ma solo da quella dell'anione ($\overline{SO_4}$ $\overline{Cl}$, $\overline{OH}$, ecc.).

3° Che collimano le tensioni critiche delle caratteristiche delle coppie seguenti: $Na\ Cl$ (oppure $NH_4\ Cl$) e $H\ Cl$; $Fe\ SO_4$ (oppure $Zn\ SO_4$) e $H_2\ SO_4$ pur essendo noto che gli acidi dissociati ($H\ Cl$, $H_2\ SO_4$) sono incomparabilmente più forti dei loro sali e con eguali quantità, al completo, di elettrolito disciolto ($m_{acido} = m_{sale}$) nella soluzione di acidi gli ioni dissociati sono in numero enormemente maggiore che non nelle soluzioni saline. Ciò non ostante la tensione critica è la stessa nei due casi. Da ciò si può dedurre che il valore della tensione critica non dipende dal numero degli ioni liberi, bensì dalla totale quantità dell'elettrolito disciolto. Evidentemente i processi che avvengono all'anodo sono estremamente violenti; alla sua superficie, delle nuove masse dell'elettrolito vengono continuamente e rapidamente dissociate, dipendentemente dal modo secondo il quale la scarica ha luogo.

Dal numero degli ioni liberi dipende, è vero, la diminuzione della tensione nella soluzione, ma siccome la tensione critica raggiunge centinaia di volt, la diminuzione di tensione nella soluzione può essere trascurata, nei confronti della diminuzione della tensione nell'immediata prossimità dell'anodo.

4° Per quanto riguarda le relazioni mutue delle differenti caratteristiche (per i diversi anioni) dalle esperienze emerge chiaramente che tanto minore è il carattere acido dell'anione, altrettanto è meno inclinata la retta corrispondente sulla carta logaritmica (minore β) e, d'altro canto l'intersezione coll'ordinata $\log m = 0$ risulta altrettanto più elevata (α maggiore). Così il massimo valore di α (ed il più piccolo di β) corrisponde all'anione ($\overline{Cl}$), il più piccolo di α (ed il più grande di β) all'anione ($\overline{OH}$).

L'elevatezza della tensione critica dipende dalla composizione della sostanza in contatto col filo ed a questo scopo alle estremità dei fili furono fuse delle goccie di differenti specie di vetro, smalto, ecc. Quanto si potè osservare al riguardo è che:

1° La tensione critica non dipende dal grado di fusibilità o meno del vetro in contatto del filo; e ciò per le sei varietà di vetro sperimentate dalle più fusibili a quelle di più difficile fusione.

2° Una leggera colorazione del vetro (trasparente) non varia apprezzabilmente la tensione critica, mentre un'addizione considerevole di ossidi metallici (smalto) affetta il carattere della scarica; α decresce considerevolmente e β aumenta leggermente. A titolo di esempio è stata riportata sul diagramma la caratteristica N_2, corrispondente a piccole goccie di smalto (bleu scuro o bleu cielo), fuse alle estremità di sottili fili immersi nella soluzione di bicarbonato di soda ($Na\ H\ CO_3$). Per questi casi l'autore ottenne $\alpha = 114$; $\beta = 0{,}34$, mentre per le goccie di vetro si aveva $\alpha = 141$, $\beta = 0{,}336$ (N_1).

3° Allorchè i fili vengono in contatto con un cristallo che non possiede proprietà elettrolitiche, ma solo quella di conducibilità metallica (p. es. salgemma). non si osserva la nota scarica caratteristica.

Per determinare la forma di questa, non accertabile ad occhio nudo, si fece ricorso alla microfotografia, ma poichè l'intensità luminosa della scarica non ostante la sua intensità comparativamente grande, era ancora insufficiente a fornire un immagine fortemente ingrandita con una camera microfotografica ordinaria, fu necessario prendere le fotografie in modo alquanto diverso. L'oggetto venne posto a portata di un piccolo microscopio (massimo ingrandimento lineare pari a 60 volte); limitandosi mercè l'impiego del più debole obbiettivo, ad un ingrandimento lineare di 20 volte. Dopo che è stato regolato il fuoco del microscopio (con luce esterna) l'oculare veniva svitato e sul diaframma (in esatta corrispondenza della posizione dell'immagine reale) venne collocata (alla luce rossa) una piccola lastra fotografica (1,5 cm. × 1,5 cm.). La corrente venne chiusa per un istante e la scarica registrata sulla lastra con un ingrandimento basso (p. es. 5 volte) e dalla negativa venne ricavato un ingrandimento finale coll'aiuto di una lanterna di proiezione.

La prima fotografia (fig. 3) mostra una scarica nel punto di contatto del sottile

Fig. 3.

Fig. 4.

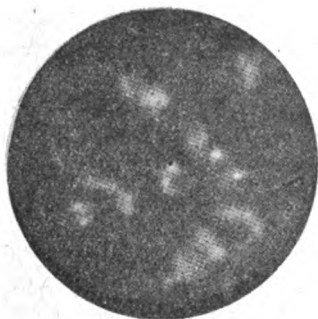



Fig. 5.

filo colla perla di vetro fusa su di esso ed immersa nell'elettrolito; la scarica circonda il filo con un cappuccio di luce (le zone luminose sulla superficie della goccia sono solo provenienti dalla luce rifratta e riflessa che illumina la perla).

La seconda fotografia (fig. 4) rappresenta una parte dell'elettrodo di alluminio alla tensione critica; poichè lo strato di ossido è sottilissimo esso è distrutto rapidamente dalle scariche che si estendono sotto forma di anelli dai punti di rottura incidentali.

Considerevolmente più chiara appare tuttavia la scarica attorno alla rottura nella terza fotografia (fig. 4); la macchia nera nel mezzo è costituita da una porzione nuda di metallo e nello strato adiacente di ossidi vi è una scarica circondante la rottura a guisa di anello.

Dal materiale ora presentato possono ricavarsi alcune conclusioni riguardanti la natura della scarica in questione. Innanzi tutto è manifesto che in corrispondenza della tensione critica muta il cammino della scarica; precisamente ad una tensione più bassa il tragitto è: $\overset{-}{\text{fluido}}$ — $\overset{+}{\text{pellicola}}$ di gas — $\overset{-}{\text{metallo}}$ (A) ed a tensione maggiore $\overset{-}{\text{fluido}}$ — $\overset{+\,-}{\text{ossidi}}$ — $\overset{+}{\text{metallo}}$ (B). La diminuzione nella tensione per ogni cammino è tanto forte da poterla considerare uguale alla tensione fra gli elettrodi, ignorando la caduta di tensione nel fluido entro il tratto fra il catodo metallico e la pellicola vicina all'anodo. In correlazione con una caduta di tensione così elevata si ha generazione di una considerevole quantità di calore alla superficie dell'anodo ed è quindi legittima la supposizione che il cambiamento di cammino della scarica sia dovuto al riscaldamento dello strato di ossidi, riscaldamento che raggiunge, alla tensione critica, un valore parimenti critico.

Il punto III (fig. 2), mostra che la scarica può aver luogo solo alla superficie di un elettrolito solido ma non di un cristallo possedente proprietà conduttive metalliche (salgemma Na Cl). Conseguentemente una condizione essenziale per la formazione di una scarica caratteristica (cambiamento di cammino da quello A a quello B) è costituita dall'aumento di potere conduttore in causa del riscaldamento. Ma questa condizione sola non è sufficiente e nella realtà dei fatti, per una stessa temperatura, la mobilità degli ioni (e conseguentemente il potere conduttore) è per esempio maggiore nel vetro facilmente fusibile, anzichè in quello di difficile fusione.

Esaminiamo ora quali indicazioni possa fornire l'aspetto esterno della scarica: la prima cosa che colpisce è che essa esplode subitamente non essendo apprezzabile nessun stato intermedio; la porzione di vetro adiacente al filo (o la porzione dello strato d'ossido che circonda il punto di rottura) diviene d'un tratto riscaldata fino a rosso bianco. Ciò ricorda il fenomeno dell'arco elettrico, e questa rassomiglianza è esaltata anche dall'aspetto delle micro-fotografie 1 e 3 (fig. 3 e fig. 5). Poichè però anche dall'esame di queste prove fotografiche, dato che esse sono state eseguite attraverso ad un certo spessore di liquido, non si può essere assolutamente convinti dell'effettiva presenza di archi, l'autore ha pensato di eseguire opportuni esperimenti tenuto conto che questi archi, se realmente esistono, potranno solo stabilirsi nell'intervallo $\overset{-}{\text{vetro}}$-$\overset{+}{\text{metallo}}$ (od $\overset{-}{\text{ossidi}}$-$\overset{+}{\text{metallo}}$). Alle estremità di due fili di platino (o nichel), separati da una distanza mutua di 0,5 ad 1 cm., venne fissato un piccolo ponte in tubo di vetro, le estremità del quale erano fuse sui fili. Connettendo i fili ad una sorgente di corrente costante con una tensione di 100-200 volt e collocando il ponticello sulla fiamma di un becco Bunsen, dopo qualche tempo compaiono, in prossimità del filo funzionante da anodo, dei punti luminosi splendenti. Questi punti, soggetti a movimento continuo, scompaiono in un luogo per ricomparire in un altro ed esaminati mediante una lente si riconoscono come costituiti da archi in miniatura, raggiungenti raramente la lunghezza di 1 mm. Osservando poi la costituzione del ponte di vetro dopo avvenuta la scarica, si nota che essa è divenuta spugnosa e che entro gli alveoli si formano degli archi.

Se la corrente non viene interrotta e si insiste nel riscaldamento colla fiamma a gas, gli archi per qualche tempo non scompaiono, ma il più piccolo movimento è sufficiente per spegnerli, dopo di che, senza riscaldamento esterno essi non compaiono più.

Stabilite le necessarie premesse, il fenomeno dell'esistenza di un punto critico nella scarica in questione può spiegarsi nel modo seguente:

Sotto l'influenza delle scariche fra fluido ed anodo metallico lo strato di gas adiacente al vetro viene riscaldato. in ragione di che si verifica un aumento del suo potere conduttore ed una parte della corrente segue la via: fluido (—), vetro (+ —). metallo (+). Ma. com'è stato dimostrato dal Nernst (6), nel vetro ed in prossimità dell'anodo ha luogo una rapida evoluzione di gas che polarizza il sistema separando il vetro dal metallo. Perciò, ad una tensione al disotto della critica, la corrente entro il vetro può essere senza pregiudizio ignorata, la scarica procedendo praticamente attraverso la successione: fluido (—), metallo (+).

Ma se la tensione si accresce sempre più, i bordi del vetro finiscono per riscaldarsi in misura tale da dar inizio all'emissione di elettroni ed in questo momento appare allora l'arco fra vetro e metallo. Conseguentemente la tensione critica si identifica con quella alla quale il tragitto comprendente l'arco: fluido (—), vetro (+, —), metallo (+) viene a stabilirsi.

(6) *Ann. d. Phys.*

Per un riscaldamento sufficiente dello strato di vetro, vi può essere nelle sue vicinanze e nel gas separante il fluido dal metallo, una produzione di calore sotto l'influenza delle scariche, di W joule per secondo rispetto all'unità di superficie. L'energia termica nelle scariche dipende dalla caduta di tensione P e dal numero q degli ioni che passano. Quest'ultima quantità non può essere determinata direttamente, nè la si può giudicare mediante le indicazioni fornite da un amperometro, dato che il suo indice oscilla irregolarmente. Alcune osservazioni però dell'aspetto della scarica fra il liquido ed il filo metallico, autorizzano a supporre che q sia proporzionato a P ed m. Esprimeremo ciò mediante la formula:

$$q = K_1 \, m \, P, \qquad (4)$$

dove K_1 è un coefficiente di proporzionalità.

La condizione fondamentale $W = \text{cost}$, può essere trascritta:

$$W_2 = K_2 \, . \, P \, . \, q = K_1 \, . \, K_2 \, . \, m \, P^2 = \text{cost} \qquad (5)$$

ovverosia:

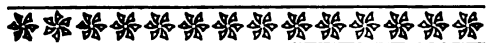
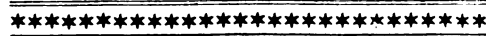
$$m \, P^2 = \text{cost}$$

da cui:

$$P_{cr} = \frac{\alpha}{m^{0,5}}$$

dove α è una costante.

Richiamandoci alle nostre caratteristiche di scarica, si constaterà, per esempio che la dipendenza di P_{crit} da m, se il sistema vetro-metallo è immerso in una soluzione di $NaOH$, è espressa da una relazione consimile e solo invece di avere 0,5 come esponente abbiamo $\beta = 0{,}46$. Ci si può ora domandare: perchè tutte le caratteristiche che differiscono fra loro quantitativamente presentano ciònondimeno una semplicità così notevole? Perche esiste sempre fra P_{crit} ed m una dipendenza graduale così semplice, pur sussistendo la circostanza del divario, per le differenti sostanze, fra α e β? La nostra ipotesi ci ha condotto all'esponente $\beta = 0{,}5$, ma forse alla lor volta la stessa formula 3 e la fig. 2 potranno fornire qualche indicazione sul modo come realmente gli ioni del fluido si muovano in prossimità della superficie di un elettrolito solido.

E. G.

Il carbone fluido.

Togliamo dal « Sole » di Milano questo interessante articolo del cap. Francesco Allaria:

È noto che oggi il carbon fossile tanto più vale quanto più esso è in pezzi grossi, mentre quello che più s'avvicina alla polvere e questa stessa, non trovano uso diretto, ma devono essere trasformati in agglomerati.

Esperimenti pratici per la produzione di calore per mezzo della polvere impalpabile di carbon fossile soffiata nei focolai come combustibile liquido, permettono di prevedere che in un non lontano futuro e cioè a misura che tale nuovo sistema di combustione si generalizza, il carbon fossile, invece di venire manipolato con cura onde non romperlo eccessivamente, lo si sottoporrà, fin dalla sua uscita dalla miniera, a manipolazioni violenti (carico e scarico) ond'esso raggiunga i porti di destino ridotto quanto più possibile in carbone minuto; in altri termini il carbone minuto sarà più ricercato di quello grosso perchè richiede minori spese per essere ridotto in polvere palpabile.

L'idea di bruciare il carbone fossile nelle stesse condizioni degli olî e dei gaz e cioè soffiandolo nei focolai, non è nuova. Essa risale all'anno 1873 quando le fabbriche di cemento Portland di Woolwich ne fecero i primi esperimenti i quali non diedero esito soddisfacente sol perchè allora mancavano le odierne perfezionate macchine di macinazione. Quegli esperimenti, sebbene lasciassero intravedere la certezza di poter impiegare la polvere di carbone alle stesse condizioni dei combustibili liquidi, quando la sua finezza avesse raggiunto il necessario grado, non incoraggiarono tampoco, la continuazione degli esperimenti pratici perchè in quelle condizioni essi riuscivano dannosi ai forni: infatti le particelle di carbone, troppo grosse per bruciare prontamente, venivano trascinate dalla violenza de gaz (carbonio libero che distillava e bruciava prima di quello fisso) ed attraversando la caldaia prima della loro completa combustione, strisciavano lungo i suoi rivestimenti distruggendoli in breve tempo.

Da pochi anni in qua e grazie alle moderne perfezionate macchine di macinazione che permettono una finezza ideale, l'uso del carbone fluido come combustibile per i forni a cemento e come riduttore metallurgico, passò dal campo sperimentale in quello pratico: le fornaci americane ne consumano oggi sei milioni di tonnellate all'anno e l'industria metallurgica oltre quattro milioni, mentre a buon punto sono gli studi per il suo impiego alla produzione di vapore. Le attuali caldaie, anche quelle speciali per la combustione liquida, mal si prestano o meglio non danno il giusto rendimento e quindi tutto lo studio è diretto alla costruzione di una caldaia appropriata.

I combustibili liquidi bruciano, come si sa, completamente e col massimo rendimento termico appena usciti dall'iniettatore; non così avviene col carbone fluido: i due suoi principali elementi, carbonio libero e carbonio fisso, hanno due distinti tempi di combustione: il primo si comporta come i combustibili liquidi perchè distilla e brucia completamente appena fuori della bocca dell'iniettore; il secondo ha invece una combustione alquando lunga; accende sì appena fuori dell'iniettore dando luogo alla istantanea distillazione degli idrocarburi, ma la sua combustione continua e non raggiunge il maximun suo rendimento termico che ad una certa distanza della bocca dell'iniettore; ne segue che se il forno non è lungo abbastanza da permettere che l'intera combustione avvenga dentro di esso ed a profitto della caldaia, i gaz sviluppati dalla combustione e fuggenti verso l'esterno trarranno seco le particelle di carbone non ancora completamente combuste ed il maggior rendimento termico avverrà lungo la via d'uscita e fuori della caldaia.

È chiaro quindi che i forni per l'uso del carbone fluido devono essere ampi e lunghi sopratutto, per permettere la completa combustione del carbonio fisso; infatti, caldaie a combustione liquida (che parrebbe dovessero essere adatte) solo diedero felici risultati quando i loro forni vennero allungati mediante l'aggiunta di una sezione di forno nella loro parte anteriore.

I forni a carbone fluido vengono alimentati allo stesso modo di quelli a combustione liquida; la polvere di carbone viene soffiata nei forni, debitamente mischiata con aria, per mezzo di iniettori come se si trattasse di petrolio o gaz.

Il carbone in polvere, per la sua utilizzazione come combustibile fluido, deve avere un grado tale di finezza che deve passare attraverso un vaglio formato da 80 fili incrociatisi per ogni cmq. in tale stato la sua polvere è talmente fluida che scorre come un liquido e la sua densità è abbassata di due terzi circa: un metro cubo di essa pesa da 450 a 460 kg., mentre il carbon fossile in massa pesa da 1300 a 1400 kg. e la stessa benzina pesa 800 Kg.

Certo che per raggiungere tale finezza è necessario disporre di un impianto ad hoc, nel quale tanto gli apparecchi per seccare il minerale quanto quelli per la sua macinazione, debbono essere efficienti e perfetti. Prima di passare la polvere di carbone alle ultime macinazioni, per non danneggiare il macchinario, la si fa passare per separatori magnetici che la liberano di corpi metallici duri che eventualmente essa potesse contenere.

Non v'è dubbio che questo sistema di combustione ha un grande avvenire; molti sono i suoi vantaggi: assenza assoluta di fumo; assenza assoluta di scorie; combustione integrale del combustibile: al pari di quella liquida, questa combustione può venire interrotta immediatamente; poche spese per la produzione del carbone fluido; ma il vantaggio che maggiormente la distingue è quello di mettere in valore le più povere qualità di carbon fossile in oggi trascurate e di non tenere soverchio conto del loro tenore in zolfo: Carbone col 5 % di zolfo diede ottimi risultati.

Infine la Lignite, che abbonda da noi, debitamente seccata, si presta ottimamente a tale combustione: solo le spese di produzione di « Lignite fluida » sono alquanto superiori a quelle di carbon fossile fluido per causa del suo alto tenore di umidità che la caratterizza.

A proposito di elettrificazione
delle linee automobilistiche.

Riceviamo e pubblichiamo:

Alassio, settembre 1920.

Ch.mo Sig. Prof. Banti,

L'argomento è certamente interessante e merita di essere discusso per fissarne i termini, e... non creare illusioni.

Finchè si tratta di elettrificare a mezzo Accumulatori, sta bene istituire il calcolo sul confronto fra costo della benzina e costo del KW., in quanto che il costo capitale del'e vetture a benzina e di quelle ad accumulatori non è sostanzialmente diverso e le rispettive quote di ammortamento non influiscono in modo sensibile sull'esercizio.

L'amico ing. Rossi che ha già interloquito in proposito per rettificare un dato di fatto citato nell'articolo dell'ingegnere Bosisio, potrebbe portare qui elementi sicuri di sua particolare competenza per stabilire i limiti del problema in funzione del raggio di azione, pendenze, ecc.

Ma quando si tratta di Filovie la cosa è assai diversa: la quota di ammortamento dell'impianto ha qui un'importanza preponderante, e bisogna fare attenzione a questo punto — specie con gli attuali prezzi dei materiali e della mano d'opera — per non avere sorprese: che la densità del traffico sia sufficientemente grande perchè la quota di spese fisse per vettura-kilometro risulti tollerabile. Dove il traffico di una linea può essere servito con poche corse, l'esercizio risulta sicuramente passivo anche se l'energia elettrica all'origine costasse zero.

Questa densità limite di traffico deve essere calcolata caso per caso in funzione del costo dei singoli impianti.

Prima della guerra abbiamo costruito delle linee abbastanza importanti con L. 5000 al Km., le vetture costavano allora sulle L. 12,000 cadauna, e si poteva calcolare grosso modo che un impianto completo con le sue dotazioni normali richiedesse un capitale di circa L. 20000 per Km. In queste condizioni, bastavano 5, a 6 coppie di corse al giorno, e dove concorrevano i sussidi del Governo e degli Enti locali si potevano praticare — come noi praticavamo — tariffe assai modeste: L. 0.05 per persona-Km., e L. 0,02 per Q.-Km.

Ma oggi? Il costo degli impianti è aumentato enormemente ed è perfino difficile esporre cifre attendibili: i sussidi non crescono certo in proporzione, e non si può pensare ad aumentare le tariffe in modo così esagerato da compensare le differenze.

Di conseguenza il campo delle possibili applicazioni delle Filovie si restringe moltissimo: per contenere in limiti possibili le quote fisse di ammortamento per Vett-Km. bisognerebbe aver da servire qualcosa come 12-15 coppie di corse al giorno, e anche più se l'impianto richiede opere di speciale rilievo. Purtroppo questi casi saranno assai pochi e non si verificherà sempre il caso di aver da fare impianti senza preoccupazioni dei bilanci di esercizio!

E allora? Si dovrà rinunciare all'elettrificazione dei trasporti su strade ordinarie, nonostante il riconosciuto vantaggio economico? Non c'è speranza di poterci liberare, od almeno alleggerire un po' dall'onere che paghiamo all'estero per benzina e carburanti in genere?

Secondo il mio parere bisognerebbe trovare altre utilizzazioni delle linee e degli impianti di generazione o di conversione della corrente elettrica in modo da innalzare notevolmente il loro coefficente di utilizzazione: fra queste altre utilizzazioni pongo in primissima linea le Applicazioni Elettro-Agricole nelle Aziende prossime al percorso delle linee. Queste potrebbero integrare assai bene le utilizzazioni degli impianti e insieme risolvere un altro problema della più grande importanza economica.

Mi basta accennare a questo argomento, perchè qualcuno potrebbe già mormorare: *Cicero pro domo sua!* E potrebbe anche aver ragione. Io penso infatti che le Applicazioni elettro-agricole potranno svilupparsi e dare tutti i vantaggi che se ne attendono con una distribuzione razionale di energia elettrica nelle campagne la quale soddisfi diversi scopi fra cui precisamente anche quello dei trasporti su strade, integrandoli reciprocamente. Naturalmente è uno studio che deve essere fatto caso per caso da chi conosca bene le condizioni e le esigenze delle singole regioni. Gli esercenti imprese elettriche hanno certamente la maggior competenza per organizzare simili servizi complessi.

Ing. G. Gola.

Materiali di sostituzione
utilizzati dalla Germania durante il periodo bellico.

L'Industrie Electrique indica come i tedeschi abbiano, durante la guerra, rimpiazzato molte materie prime che essi si procuravano antecedentemente all'estero e che poi non erano più in grado di ottenere. Queste informazioni sono ora assai interessanti e per questo le riportiamo succintamente (1).

Anteguerra i tedeschi utilizzavano pressochè il quarto del'a produzione di rame del mondo intero, ma la crisi li ha forzati a surrogarlo con altri metalli; così al posto del rame puro impiegato in elettrotecnica come conduttore si sostituì l'alluminio. Però venne la volta di dovere risparmiare anche l'alluminio ed allora si trassero in uso altri metalli, particolarmente lo zinco. Questo, che serviva fino a quell'epoca alla fabbricazione dell'ottone è sopratutto caratterizzato dalla sua resistenza all'umidità e perciò lo si è posto invece del ferro, ovunque si dubitava che questo potesse arrugginirsi. Lo zinco può essere facilmente tirati in fili od in barre, essere laminato in lastre sottili od essere fuso ed ha il vantaggio di poter essere saldato più facilmente dell'alluminio. Però l'impiego dello zinco in elettrotecnica è reso difficile dalla sua conducibilità che è da 3,5 a 4 volte più debole di quella del rame. Le sezioni debbono essere quindi molto più forti che per l'alluminio, senza che si abbia il vantaggio della leggerezza; le qualità meccaniche sono scarse e la resistenza tanto alla trazione quanto alla flessione dipendono molto dalle impurità che esso contiene e dal modo come lo si lavora. Inoltre lo zinco è molto sensibile alla temperatura; diviene assai fragile già a 120° e mostra ugualmente questa deficienza a bassa temperatura; vi è poi, al riguardo, una speranza, fondata sui progressi realizzati, che si perverrà a rimediare a questi inconvenienti, dato che i tedeschi sembra siano riusciti a trattare metallurgicamente e tecnicamente lo zinco in modo tale da renderne possibile la sua utilizzazione in elettrotecnica.

Numerose generatrici e trasformatori posseggono già avvolgimenti in zinco e molte canalizzazioni elettriche sono state del pari eseguite in zinco.

Allorchè si riscalda moderatamente della polvere di zinco, si sviluppano dei vapori, vapori che si sono potuti utilizzare per realizzare sul ferro un zincaggio assai aderente e solido; si può così rimpiazzare quasi ovunque, se non il rame, per lo meno l'ottone. Una qualità poi di questo modo di protezione è quella di non aumentare praticamente la sezione; si possono così galvanizzare delle viti.

In elettrotecnica si impiegava una volta l'ottone negli organi aventi una sezione sufficiente ad assicurare che la resistenza non fosse troppo grande; attualmente in numerosi apparecchi, interruttori, peduncoli di lampade ad incandescenza, ecc.... si può impiegare del ferro coperto con zinco servendosi del metodo precedente, per il che il primo metallo è messo al riparo della ruggine. Si può sopprimere poi il colore grigio della superficie con una vernice giallo brillante che gli conferisce un tono dorato. La protezione del ferro mediante lo zinco non è sempre necessaria; per esempio i peduncoli delle lampade possono essere solo verniciati. È probabile quindi che d'ora in avanti non si impiegherà più l'ottone per costruire questi organi e si economizzerà per tal fatto un rilevante quantitativo di rame.

I tedeschi sono del pari riusciti a sostituire lo stagno, metallo utilizzato fino ad ora sotto forma di lega nei bronzi, foggiato a guisa di fogli nei condensatori e, mescolato col piombo nelle saldature. Il

(1) *Revue Scientifique*, 27 Marzo 1920.

bronzo ha un impiego assai limitato nell'elettrotecnica, ma per contro ha una funzione assai importante nella costruzione delle macchine. Nei condensatori i tedeschi hanno rimpiazzato i fogli di stagno con delle leggere lamine di alluminio o di zinco.

Per le saldature hanno supplito in parte alla deficienza dello stagno con del piombo, benchè la temperatura di fusione della lega risulti più elevata ed il lavoro più delicato; allo stesso scopo hanno del pari impiegato il cadmio.

Il nichel è similmente poco utilizzato nell'elettrotecnica; lo si impiegava in passato nelle resistenze di precisione e per la costruzione dei piccoli reostati. In Germania è stato sostituito con del ferro siliciato, principalmente negli apparecchi di cottura; la nichelatura non essendo che un ornamento, i tedeschi hanno potuto dispensarsene e provvedere ai medesimi scopi colla cobaltatura che ha fornito risultati equivalenti.

È noto poi che le sostanze fibrose: cotone, juta, seta e carta sono molto impiegate in elettrotecnica; la guerra ha portato una penuria di sostanze fibrose nel mondo intiero. In Germania si è sostituito il cotone con della carta per l'isolamento dei conduttori, rimpiazzo che è particolarmente adatto nel caso dei conduttori a forte sezione; il cotone e la juta sono stati generalmente surrogati con fibre di carta.

Alla seta si è sostituita la seta artificiale proveniente dalla cellulosa, la quale pur avendo lo stesso aspetto della seta autentica, è però meno solida di essa. La smaltatura, proposta già prima della guerra, è stata largamente impiegata come isolante e si prevede che le sue applicazioni si svilupperanno sempre più a misura che le apprensioni ingiustificate al riguardo diminuiranno.

La mica compie una funzione importantissima nell'elettrotecnica per l'isolamento degli strati sottili, anche ad alta temperatura; la si impiega nelle dinamo, per i cilindri isolanti dei trasformatori, ecc.

La micanite o mica artificiale, già conosciuta prima della guerra, ha fatto dei progressi importanti.

I tedeschi hanno utilizzato numerose sostanze per sostituire la mica, particolarmente della carta compressa «bakelitata». La colofonia che serviva in grande misura per la fabbricazione dei cavi, proveniva principalmente dalla Francia e dall'America; durante la guerra i tedeschi hanno sfruttato in modo più o meno razionale, i pini e gli abeti delle loro foreste, procurandosi per tal modo delle materie prime surroganti la colofonia.

Già in tempo di pace, l'elettrotecnica si era resa sempre maggiormente indipendente dal caucciù e lo si era sostituito nei casi isolati per l'alta tensione con della carta impregnata.

Ormai non si impiega più il caucciù che per isolare le canalizzazioni nelle abitazioni umide ed a tale scopo si potrà adottare il caucciù rigenerato, proveniente da quello che ha già servito ricordando a questo riguardo che il prof. Blanc ha immaginato recentemente un processo di rigenerazione della gomma elastica, il quale offre a quanto sembra dei grandi vantaggi. I tedeschi cominciano anche ad utilizzare il caucciù sintetico che può, in certi casi, essere sostituito a quello naturale. Sotto la denominazione di «stabilite», «caucciù indurito», ecc., essi hanno venduto delle materie isolanti solide, formate da sostanze minerali mescolate collo zolfo.

E. G.

Cavi protetti con il conduttore in alluminio.

L'uso dell'alluminio come conduttore elettrico, è già da qualche anno entrato nella pratica. Riteniamo interessante riassumere alcuni dati circa l'impiego di questo metallo, come conduttore in cavi protetti, da parte della «Compagnie générale des Omnibus de Paris»; dati che togliamo dal rapporto compilato in merito dall'ingegnere capo della predetta Compagnia alla Commissione dell'Unione dei sindacati elettrici francesi (*Revue générale d'éléctricité*).

Per riorganizzare la rete di distribuzione elettrica in Parigi la Compagnia aveva nel 1911 stabilito di usare cavi protetti con conduttore di rame a sezioni variabili da 300 a 1000 mm². Studiata successivamente l'ipotesi dell'impiego dell'alluminio, si stabilì di esperimentarne l'uso in grande scala; dal 1912 al 1914 furono posati più di 100 km. di cavo con conduttore in alluminio a sezioni variabili dai 510 ai 1020 mm². Il fascetto conduttore di fili d'alluminio (da 61 a 91 fili) venne ricoperto con una guaina isolante da 2,3 a 2,5 mm. di grossezza; l'anima così costituita venne protetta con tubo di piombo di 2,35 a 2,70 mm. di grossezza. I giunti vennero fatti mediante due blocchetti di alluminio fuso scanalati nella parte interna in modo da comprendervi le due estremità dei conduttori da congiungere; i blochetti vennero poi fortemente uniti mediante bulloncini passanti di acciaio.

Il tutto venne protetto con una muffola di piombo saldata ai tubi di protezione dello stesso metallo e riempita di isolante (paraffina fusa).

Nelle cassette terminali i conduttori di alluminio furono raccordati a pezzi di filo di bronzo uscenti dalla cassetta; il giunto bronzo-alluminio venne isolato.

Per stabilire i vantaggi tecnici che può offrire l'uso dell'alluminio, si ritiene opportuno paragonarlo al rame che, come è noto, era ed è il metallo più usato come conduttore.

A) *Cavi propriamente detti.*

1° Un cavo con conduttore d'alluminio, a parità di conducibilità, ha peso leggermente inferiore a quello con conduttore in rame; il 3 % circa.

2° L'alluminio fonde a 658° contro 1084° per il rame. Questo fatto può generare inconvenienti per la più rapida fusione del conduttore di alluminio per forti riscaldamenti nei corti circuiti.

3° Si può ritenere che il modulo di elasticità dell'alluminio sia maggiore di quello del rame di circa il 3 %; ne consegue che il cavo conduttore d'alluminio è più flessibile.

4° La resistività dell'alluminio non è ancora ben definita, ma si può ritenere leggermente maggiore a quella del rame.

5° La capacità del cavo col conduttore in alluminio è di circa il 14 % maggiore di quella del cavo con conduttore in rame e di resistenza equivalente.

6° I cavi con conduttore d'alluminio sono più economici, costando dal 10 al 15 % meno di quelli con conduttore in rame.

B) *Giunti.*

1° Il giunto del conduttore in alluminio non richiede saldatura, essendo sufficiente il contatto delle due estremità del conduttore per la buona conducibilità elettrica, semprechè i blochetti siano sufficentemente lunghi e i bulloncini siano bene fissati. Talvolta nelle giunzioni si constatò del riscaldamento, ma nella maggior parte dei casi si potè stabilire che derivava da soffiature nel metallo dei blocchetti.

Devesi avere gran cura, nel fare i giunti, di tenere le estremità dei conduttori d'alluminio da congiungere al contatto dell'aria per il tempo minimo indispensabile causa la facilissima ossidazione superficiale di questo metallo, ossidazione che è fortemente dannosa alla buona conducibilità, la quale com'è noto, si effettua in massima parte alla superficie del conduttore (il così detto effetto di pelle).

2° Le muffole e scatole terminali sono di dimensioni maggiori per i cavi col conduttore in alluminio.

Concludendo si può ritenere che, dopo i 5 anni di esperienza in Francia, confermati da numerose altre in Inghilterra ed America, i cavi con conduttori in alluminio abbiano dato buoni risultati tecnici, tanto che venne deliberato di estenderne l'uso.

E certamente una maggiore diffusione si avrà ora che un italiano, il dott. Gullini, ha trovato un nuovo processo per aumentare la conducibilità di questo metallo, il che porterebbe, nel caso sopra trattato, ad una minor sezione con conseguenti notevoli vantaggi specialmente di prezzo e di peso.

NOSTRE INFORMAZIONI

Per la linea Civitavecchia=Orte.

Tra le tante leggine approvate recentemente dal Senato vi fu la seguente, ora promulgata e contenente provvedimenti per la linea ferroviaria Civitavecchia-Orte:

Art. 1. — Il Governo è autorizzato a sciogliere la convenzione 26 aprile 1919 con la Società elettro-ferroviaria italiana per la ferrovia Civitavecchia-Orte, ed a concedere, in deroga alle modalità dell'art. 2 della legge 12 luglio 1908, n. 444, alla Società stessa la detta ferrovia in sola costruzione alle seguenti condizioni generali:

a) la concessione della costruzione comprenderà in un primo tempo soltanto la sede stradale e i fabbricati, e successivamente l'armamento e il completamento della linea;

b) il corrispettivo di ciascuno dei due gruppi di opere sarà rappresentato dalla corresponsione alla Società concessionaria di cinquanta annualità, comprensive degli interessi e dell'ammortamento della spesa risultante dalla stima dei lavori allegata al progetto esecutivo.

Tale sovvenzione potrà essere corrisposta anche per quote, secondo il progresso dei lavori, in base a regolari certificati di avanzamento.

c) qualora le mutate condizioni del costo della mano d'opera e delle materie prime siano tali da portare un aumento o una diminuzione superiore al 15 per cento dell'importo complessivo di una o più delle categorie di opere secondo la stima allegata al progetto esecutivo, sarà in facoltà, rispettivamente della concessionaria e dell'Amministrazione governativa, di chiedere la revisione della misura del sussidio.

d) oltre le facilitazioni fiscali consentite dalle leggi vigenti, potrà essere accordata alla concessionaria la registrazione col pagamento del solo diritto fisso, degli atti di cessione e vincolo della sovvenzione governativa.

Art. 2. — L'ammontare della sovvenzione per la ferrovia Civitavecchia-Orte resta al di fuori dei limiti d'impegno di cui all'art. 8 del decreto luogotenenziale 23 febbraio 1919, n. 303.

La trazione elettrica sulla Torino-Modane.

Con una coppia di treni viaggiatori si è iniziato l'esercizio a trazione elettrica del tronco Torino-Bussoleno completando così la linea Torino-Modane e la diramazione per Susa. I treni elettrici viaggeranno normalmente alla velocità di 75 chilometri all'ora e nei tratti rettilinei anche a 100 chilometri all'ora.

Un Congresso per la navigazione interna a Venezia.

L'Associazione Nazionale per i Congressi di Navigazione, il fiorente Sodalizio presieduto dall'Illustre Senatore Colombo, ha indetto per il 10 ottobre in Venezia l'adunanza dei propri Membri.

In tale occasione avranno luogo alcune riunioni delle quali verranno illustrati dal Prof. Archanto Berni le condizioni della attuale navigazione interna fra Venezia e gli scali del Po — dal Prof. Ing. Coen Cagli le opere in corso per il nuovo porto industriale di Venezia — dal Comm. Ing. Leopoldo Carraro, gli impianti del porto commerciale di Venezia — e dal Commendatore Ing. Ugo Gioppi, i nuovi canali di grande navigazione fra Venezia ed il Po — e le altre recenti costruzioni fatte dal magistrato alle acque.

Il Provveditore al Porto, la Società del porto industriale e l'illustre Presidente del Magistrato alle Acque, Comm. Raimondo Ravà, hanno offerto il loro entusiastico concorso per organizzare alcune gite ed offrire in tal modo ai partecipanti al Congresso una preziosa occasione per visitare i grandiosi lavori che si stanno compiendo per l'inizio della via d'acqua Venezia-Milano e per il suo Porto capolinea.

I lavori saranno illustrati sul posto dai valenti tecnici ai quali è affidata la loro direzione.

Combustibili liquidi.

Gli Stati Uniti sono la nazione in cui è più largamente esteso l'uso del combustibile liquido sulle navi: in molti porti il petrolio costa la metà del carbone

Stazione radiotelegrafica di Keyport.

Entro il 1920 sarà inaugurata a Keyport nello stato di Washington, sulla costa del Pacifico, la più potente stazione radiotelegrafica del mondo, la quale dovrà comunicare con le isole di Hawai, con l'Alaska e con tutto l'estremo Oriente.

Impianti elettrici in Cina.

In Cina vi è una forte domanda per impianti elettrici. La questione è di tale importanza che si consiglierebbe alle Case interessate di impiantare in Cina i loro Uffici inviando personale competentissimo in materia.

L'acciaio all'Uranio.

La *Standard Chemical Cy.* di Pittsburg ha iniziato fino dal 1913 il trattamento industriale di un minerale di vanadio e uranio detto *carnotite* che si estrae nella valle Paradox in California.

L'industria, è sorta per la produzione del bromuro di radio, ma, quando si pensi che occorre trattare da 400 a 800 tonnellate di carnotite con circa 700 tonnellate di prodotti chimici, oltre l'acqua, per ottenere 1 grammo di radio, risulta evidente tutta l'importanza dell'uso dei sottoprodotti.

E nota l'utilità dell'impiego del vanadio nella produzione degli acciai: ora è stato sperimentato allo stesso scopo anche l'uranio e pare si sia riusciti ad ottenere un acciaio rapido all'uranio, molto superiore agli acciai per utensili attualmente in uso. Gli e perimenti condotti con utensili di acciaio al vanadio, hanno provato che essi hanno una durata superiore di tre o quattro volte a quella degli utensili di altro acciaio.

Notizie varie

Un grande impianto idroelettrico in costruzione nella Venezia.

Uno tra i più grandi impianti idroelettrici d'Europa è in costruzione nella Venezia, e precisamente ad una decina di Kilometri da Belluno.

La Società Adriatica di Elettricità e Cellina, dispongono attualmente in territorio di Treviso delle centrali idroelettriche di Fadalto e Nove, sui laghi di S. Croce e Morto, capaci di produrre rispettivamente 20,000 e 8,000 cavalli; il vertiginoso aumento della richiesta di energia per la illuminazione, le industrie, le bonifiche, l'agricoltura, i servizi pubblici delle vecchie e nuove provincie, determinato sopratutto dal prezzo proibitivo e dalla scarsità di carbone, ha fatto decidere le direzioni delle due Società ad eseguire subito quel programma di aumento della produzione, che, prima della guerra, era considerato una ipotesi di lontana necessità: ed oggi esse lavorano a trasformare quei loro impianti per portarli alla produzione approssimativa di 280,000 HP.

A lavoro compiuto esse disporranno di 700,000,000 di Kwore di energia, in confronto dei 32,000,000 attuali, il che significa una economia nazionale annua di un milione di tonnellate di carbone Cardiff.

Per raggiungere tale risultato, concepito con acutezza industriale e con intelligente audacia finanziaria, nella incertezza dell'ora presente, le due Società attendono a costruire, in località Socher, una diga sul Piave e un canale derivatore, della portata massima di 80 mc. al minuto secondo, lungo circa 9 km. che convoglierà l'acqua dal Piave al Lago di S. Croce; di là, utilizzata una caduta complessiva di m. 335 in tre salti, attraverso le centrali di Fadalto e Nove, opportunamente ampliate, e la nuova centrale del Livenza, l'acqua verrà restituita al fiume Livenza, mediante un canale scaricatore di circa 20 km. di sviluppo.

Questo è il programma per il quale le Società vanno ad impiegare circa 220 milioni di lire in 5 o 6 anni.

Senonchè, siccome l'urgenza di disporre di una aumentata quantità d'energia è assoluta, e le Direzioni non potevano attendere il completamento dei lavori, esse li hanno divisi in tre fasi: nella prima, che darà per l'aprile 1922 circa 150,000,000 di Kwore e costerà dai 60 ai 70 milioni, le Società costruiscono il canale derivatore, che sarà alimentato in via provvisoria da tre pompe da 9 mc. complessivi al secondo, per il sollevamento dell'acqua dal Piave al canale, e la nuova centrale di Fadalto con due gruppi da 20-24000 HP; nella seconda,

per cui si preventivano altri 60,000,000 da esaurirsi entro il 1924, verrà costruita la presa definitiva del Piave, il grande argine di contenimento del Lago di S. Croce per portare la capacità a 120 milioni di mc., il completamento della galleria dal Lago Morto a Nove, la centrale di Nove, l'installazione di un terzo gruppo a Fadalto, il tratto di canale inferiore dal torrente Carron al Livenza; nella terza, che costerà 100 milioni, verrà costruita la nuova centrale del Livenza (124 m. di salto), la seconda galleria sotto Fadalto, e verranno installati nuovi gruppi nelle centrali di Fadalto e Nove.

Tutto il macchinario idraulico ed elettrico è stato ordinato, fin dall'anno scorso a ditte costruttrici italiane. Sono già preordinati in ogni particolare i lavori per trasporto dell'energia ai centri di distribuzione: oltre le molte centinaia di km. di linee già in esercizio, sono in costruzione più di 300 km. di linea ad alta tensione, che porteranno la forza a Trieste da un lato oltre Ravenna dall'altro, (ogni km. costa 100,000 lire) e sono stati ordinati trasformatori di alta tensione per la potenza complessiva di circa 80,000 Kw, con 8,000,000 di spesa: fra pochissimi mesi Trieste risparmierà ogni mese un piroscafo di carbone, le numerose bonifiche, già per due terzi elettrificate potranno essere elettrificate per intero, l'aratura, la trebbiatura e gli altri servizi dell'agricoltura potranno essere fatti per mezzo dell'elettricità, il Porto Industriale, i suoi cantieri e le fabbriche non mancheranno di forza motrice e la elettrificazione delle ferrovie entreranno in una fase praticamente risolutiva.

Non appena in possesso di ulteriori dati ci auguriamo poter ritornare sullo argomento di sommo interesse sia per l'importanza tecnica dell'impianto, sia per il forte impulso che reca allo sviluppo economico della nazione in genere e della Venezia in ispecie.

Il forno elettrico Alt-temp
per temperatura fino a 1800° C.

Il forno elettrico Alt-temp è un nuovo tipo di forno, pratico, poco pesante, di consumo ridotto e di facile uso; esso si sta introducendo in Italia dall'America, dove si affermò all'esposizione delle industrie chimiche di New-York.

Ha forma esterna cilindrica con diametro della base di 368 *mm.* ed è alto 485 *mm.* Il diametro della camera interna è di 57,2 *mm;* la sua profondità è di 95,3 *mm.*

Come si vede dai dati suesposti, questo forno si presta a qualsiasi specie di lavori sperimentali, alle ricerche di gabinetto ed alle analisi metallurgiche (quali ad esempio: determinazione del punto di fusione, determinazione delle ceneri, ecc.).

Esso può raggiungere, per una o due ore, la temperatura massima di 1800°. A 1600° la durata possibile di funzionamento raggiunge le 5 o 6 ore, a 1400° circa venne provato, senza sensibili danni, per 6 giorni consecutivi e per 12 ore al giorno. La temperatura massima può essere raggiunta in meno di un'ora, se si dispone di una corrente di 40 *ampères* consumando 2,75 *kwh*; con intensità minore naturalmente il tempo necessario per raggiungere le stesse temperature è proporzionalmente maggiore.

Il forno è composto della camera interna di materiale refrattario.

Detta camera è circondata da una speciale lega brevettata di elevata resistenza chiamata appunto Alt-temp.

Tutte le parti refrattarie sono facilmente rimpiazzabili dall'operatore.

L'attrezzatura completa consiste del forno propriamente detto, di un interruttore e di circa tre metri di cavo flessibile ricoperto di amianto, che serve a collegare l'interruttore al forno.

Si monta poi su apposita tavola il quadro, che è composto di un voltometro, di un amperometro (vi si trova anche una tabella che fornisce la pronta lettura dei watts) e di un reostato, che di solito si monta a tergo della tavola col comando sul davanti.

La tensione adoperata in questo forno varia da 100 ai 120 volts. Se ne costruiscono tipi diversi, a seconda che si usa corrente continua o corrente alternata; per voltaggi superiori si può usare o un reostato supplementare od un devoltore.

Per la cura della malaria coi raggi X.

Presieduta dal sen. prof. L. Mangiagalli si è svolta a Milano l'adunanza del Comitato per la cura della malaria coi raggi X, coll'intervento del vice-presidente sen. ing. G. B. Pirelli, col segretario avv. cav. G. Mazza e dei consiglieri: sen. dott. L. Albertini, sen. avv. A. Valvassori Peroni, ed on. avv. F. Salterio.

Il sen. Mangiagalli, esposti gli ottimi risultati avuti nel largo esperimento di Fiumicino col metodo del dott. Pais, pure presente, fornì schiarimenti tecnici prospettò l'opportunità della lotta antimalarica nella provincia di Milano, ricordando un voto emesso dal Consiglio Sanitario Provinciale in favore del nuovo sistema curativo. Accennò altresì alla necessità di una bonifica umana nelle paludi Pontine. Ivi, per opera di una Società, promossa dal rag. Gino Clerici, si stanno compiendo grandiose opere idrauliche ed agrarie, onde la convenienza che di pari passo proceda la bonifica umana.

Il sen. Albertini ed il sen. Pirelli si associarono pienamente alle proposte anzidette, augurando che la bonifica delle paludi Pontine, opera degna della terza Italia, possa avere una soluzione, l'importanza della quale è evidente sia dal punto di vista umanitario che economico.

Si approvò quindi di accordare il patrocinio a tale azione che avrà inizio coll'impianto di una Stazione radioterapica a Terracina, consulente della quale sarà il sen. dott. Grassi e direttore il dott. A. Pais.

Fu pure stabilito lo studio preliminare per l'impianto di una Stazione nella provincia di Milano e, su proposta del sen. Valvassori Peroni, a Portogruaro nella regione Alberoni, favorendo altresì il sorgere di una Stazione in Spagna su proposta formulata dal capo dei servizi antimalarici della Lega internazionale delle Croci Rosse, di Ginevra.

Un'invenzione contro la nebbia in mare.

Un'invenzione presentata all'Accademia delle scienze di Parigi neutralizza gli effetti della nebbia sulla navigazione. Per permettere ad una nave di entrare nel porto sicuramente con qualunque tempo, malgrado la più fitta nebbia che possa nascondere i fari, si è pensato di immergere, lungo il canale del porto, un cavo elettrico percorso da una corrente alternata di frequenza cosidetta musicale, affinchè la nave possa utilizzare per la direzione le correnti secondarie che detto cavo induce a distanza. La nave, munita di due grandi bracci ad angolo retto, sui quali sono arrotolate spire di filo conduttore collegato al telefono, non ha che a lasciarsi guidare dai suoni musicali che la vicinanza del cavo produce nell'apparecchio ricevitore.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 19, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 20. Direttore: Prof. ANGELO BANTI 15 Ottobre 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

BANCA
COMMERCIALE
ITALIANA
CAPITALE LIRE 400.000.000 — EMESSO L. 312.000.000
RISERVE LIRE 156.000.000
TUTTE LE OPERAZIONI
DI BANCA
773

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 15 Ottobre 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 20.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —

„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —

Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Il prezzo d'abbonamento alla nostra Rivista sarà portato, col nuovo anno

a Lire 20 per l'Italia
a Lire 24 per l'Estero

Confidiamo che questo lieve aumento non farà disertare i nostri fedeli abbonati i quali vorranno tutti seguirci, ben comprendendo le difficoltà sempre più gravi in mezzo alle quali deve lottare attualmente la stampa tecnica.

AUGUSTO RIGHI

Colla morte di Augusto Righi è scomparso uno dei personaggi più eminenti della Fisica odierna, un lavoratore instancabile, il quale durante un mezzo secolo di attività ininterrotta ha cooperato con numerosissime ricerche sperimentali e teoriche al progresso della sua scienza, sempre attratto dai problemi più moderni e più ardui, talvolta precursore su terreno quasi inesplorato, non tornando mai dalle sue spedizioni senza una ricca messe di fatti nuovi, che non di rado vennero poi ritrovati da altri o che furono soltanto più tardi apprezzati secondo il loro vero valore. Non è facile il delineare con pochi tratti la personalità scientifica del grande estinto, nè di enunciare con brevi parole in che cosa consista il carattere, spiccatamente originale anche laddove comincia col seguire le orme lasciate da altri, dell'opera sua. Di fibra robusta ed indipendente, abituato, sin dai primi passi che fece sul campo della scienza, a camminare da solo senza chiedere aiuti o consigli, poco o nulla egli usava comunicare, intorno ai problemi che lo agitavano od alle ricerche in cui era occupato, persino a coloro che lo circondavano nel suo laboratorio; e nelle sue lezioni, davanti ad una scolaresca numerosa, alla maggioranza della quale la Fisica era semplicemente ausiliaria di altri studi, l'individualità del Maestro traspariva bensì nell'amore con cui trattava certi capitoli, ma rare furono le occasioni in cui egli consentisse di toccare sul vivo le quistioni allora sotto discussione fra gli studiosi od estrinsecare in proposito delle opinioni personali. Chi voleva, come chi oggi vuole, conoscere il Righi scienziato, altro mezzo non aveva, come non ha ora, che di ricorrere alla serie lunghissima delle note e memorie da lui pubblicate di solito negli Atti dell'Accademia dei Lincei o dell'Istituto di Bologna e per un certo tempo anche negli Atti dell'Istituto Veneto, riprodotte poi in gran parte da periodici nostri ed esteri, talvolta raccolte anche dallo stesso Autore in volumi indipendenti.

La lettura attenta di questi lavori, anche laddove i risultati ivi raccolti sono oramai oltrepassati dal progresso della scienza, non può essere abbastanza caldamente raccomandata ai giovani fisici, cui serviranno di modello il rigore del metodo d'indagine, la tecnica perfetta e la limpidezza d'esposizione del loro autore; e noi pure, volendo rievocare in questa Rivista la nobile figura dello scienziato estinto, meglio non potremo fare che seguire la medesima strada ed attingere alla medesima fonte.

***

Era naturale che i fenomeni elettrici, come avevano già destato la viva curiosità del Righi ancora scolaretto, gli abbiano costituito anche i primi argomenti d'indagine scientifica. Con ardore giovanile egli nel 1873 affronta il problema dell'elettricità per contatto, servendosi all'uopo di un *elettrometro ad induzione* da lui creato, il quale non è altro che una piccola macchina ad influenza destinata ad esaltare e quindi a rendere palesi delle differenze di potenziale inizialmente debolissime.

Divenuto professore all'Istituto Tecnico di Bologna, ove potè disporre di mezzi di ricerca sia pure modesti, lo vediamo studiare, coll'aiuto di un altro elettrometro di sua costruzione, adatto per la misura di potenziali elevati, le condizioni da cui dipende la scarica elettrica tanto nell'aria quanto nell'interno o alla superficie di un liquido. Egli determina la differenza di potenziale richiesta per la scarica e la sua dipendenza dalla distanza, dalla curvatura e dal materiale degli elettrodi, come pure ciò che rimane di questa differenza dopo avvenuta la scarica; si occupa attentamente anche del fenomeno della scarica laterale, e se le opinioni da lui allora formulate circa la causa ed il meccanismo del fenomeno non si potrebbero più sostenere completamente di fronte a quanto si sa oggi sul carattere oscillatorio della scarica, nulla perdono del loro interesse le sue accurate osservazioni e le riproduzioni dei diversi aspetti della scarica stessa.

È degno di nota sotto questo riguardo che il Righi, estendendo i suoi studi anche al passaggio di forti correnti galvaniche attraverso i liquidi, aveva constatato sin d'allora quei medesimi fenomeni, che più recentemente vennero ritrovati da Wehnelt e Simon, che li utilizzarono per la costruzione dei loro interruttori.

Alternando con questi lavori elettrici degli studi in campi differenti della sua scienza, il Righi pubblica un ampio lavoro sulla composizione dei moti vibratori, nel quale estende le formule del Lissajous al caso di tre moti vibratori tra loro ortogonali e descrive un metodo per ottenere le figure stereoscopiche delle traiettorie risultanti. Si occupa anche della visione stereoscopica e costruisce il ***polistereoscopio***, apparecchio semplicissimo da lui stesso in seguito perfezionato, col quale si hanno gli effetti del telestereoscopio e dell'iconoscopio, cioè l'esagerazione e l'indebolimento del rilievo, nonchè quelli del pseudoscopio, ossia l'inversione del rilievo. All'ottica fisica contribuisce pregevoli lavori sulla diffrazione, sull'interferenza luminosa, sulla polarizzazione rotatoria. Dobbiamo sorvolare a queste pubblicazioni per quanto interessanti e meritevoli di studi, per passare ad una serie di ricerche, che in parte sono ancora del periodo in cui il Righi insegnava all'Istituto Tecnico di Bologna, in parte furono eseguite a Palermo, ove egli si era trasferito nel 1880 ad occupare la cattedra di Fisica nell'Università. In queste ricerche, che trattano problemi del magnetismo, l'autore mostra già tutte le sue qualità di osservatore acuto, tutta la sua abilità nell'eseguire misure esatte anche con mezzi imperfetti. Segnaliamo per primo un lavoro sulle variazioni di lunghezza del ferro nella magnetizzazione, ove con una ingegnosa disposizione già da lui adoperata in una analoga ricerca elettrica, egli riesce a rendere manifeste ed a misurare quelle piccolissime variazioni di lunghezza.

Segue poi un ampio lavoro sulla magnetizzazione dell'acciaio in cui, con un ricco materiale di fatti e di osservazioni acute, l'autore appoggia validamente quella teoria, che fa consistere la magnetizzazione in spostamenti angolari di molecole permanentemente magnetizzate. Le anomalie della magnetizzazione sono ricondotte, sia alla forza viva che acquistano le molecole nel movimento di rotazione e mercè la quale esse superano più o meno la resistenza passiva alla quale si deve la magnetizzazione permanente, sia all'azione delle correnti indotte che si sviluppano nel materiale magnetizzato all'atto di chiusura o d'interruzione della corrente magnetizzante, od infine all'azione reciproca delle diverse parti della sbarra calamitata stessa. Il fenomeno oggi conosciuto sotto il nome di *isteresi*, e cioè il fatto che magnetizzando una sbarra con forze dapprima crescenti e poi decrescenti, il momento magnetico per uguali valori della forza magnetizzante è maggiore nel periodo di decrescimento, si trova già chiaramente constatato in questo lavoro, che fu presentato all'Accademia di Bologna il 12 maggio 1880, mentre Warburg, al quale si è soliti di attribuirne la scoperta, lo rese noto soltanto alla fine dello stesso anno.

Appartengono al periodo palermitano del Righi le sue ricerche sul fenomeno di Hall, particolarmente nel bismuto, che gli offrirono poi motivo di esaminare anche l'influenza del calore e del magnetismo sulla resistenza elettrica del bismuto, e la conducibilità dello stesso metallo posto in un campo magnetico. La inaspettata grandezza di questi fenomeni nel bismuto diede occasione ad altri fisici per fare nuove scoperte, come quella dei fenomeni termomagnetici, galvanomagnetici, ecc. E sono tanto più degni di nota questi lavori del Righi, in quanto che a Palermo la sua attività fu contrariata dalle condizioni della sua salute e dalla scarsità delle risorse, di cui allora disponeva quel laboratorio.

Col suo trasferimento all'Università di Padova, che ebbe luogo coll'anno scolastico 1885-86, comincia per il Righi un nuovo periodo di attività feconda. Ivi egli conduce a termine una serie di lavori, in parte teorico-matematici ed in parte sperimentali, sull'interferenza della luce, sulla velocità della luce nei corpi trasparenti magnetizzati, e sulla polarizzazione rotatoria magnetica. Il risultato di queste ricerche fu la dimostrazione che la doppia rifrazione circolare, invocata nell'ipotesi di Fresnel per spiegare la polarizzazione rotatoria, è constatata sperimentalmente soltanto per i corpi dotati di potere rotatorio magnetico, per i quali infatti essa emergeva dalle esperienze eseguite sul ferro dal Righi stesso, mentre non può dirsi affatto provata nel caso del quarzo. Nel corso di queste ricerche gli si era presentato il problema di sapere se colle vibrazioni luminose era possibile un fenomeno analogo ai battimenti sonori. Egli fece vedere dapprima coll'analisi matematica come si modifica il periodo oscillatorio di un raggio a polarizzazione circolare, quando traversa un nicol o una lamina birefragente in rotazione, e realizzò poi diverse disposizioni sperimentali con cui, provocando l'interferenza fra raggi diversamente modificati nel senso indicato, si ebbe infatti il fenomeno supposto, il quale presenta degli aspetti assai belli. Inoltre egli constatò che un raggio luminoso, che ha traversato un nicol girante attorno al proprio asse, non può essere paragonato, come tuttavia si usa comunemente, ad un raggio di luce naturale, sebbene divida con questo la proprietà di scindersi, per azione di un corpo birefrangente, in due raggi polarizzati di uguale intensità.

Vanno nominate in questo punto, come appartenenti al campo della magneto-ottica, anche le ricerche del Righi circa la riflessione della luce polarizzata sulla superficie di una calamita, ricerche che valsero a completare i risultati previamente ottenuti da Kerr e da Kundt, ed a stabilire una completa teoria dei fenomeni, seguendo un processo analogo a quello che aveva permesso ad Airy di rendere conto della polarizzazione rotatoria del quarzo nelle direzioni inclinate rispetto al suo asse cristallografico. Nel lavoro sul fenomeno di Kerr trovasi anche la prima prova sperimentale del disuguale assorbimento che subiscono, in un corpo sottoposto all'azione di un campo magnetico, due raggi a polarizzazione circolare inversa; constatazione questa, che in un certo senso può considerarsi come una anticipazione della celebre scoperta di Zeeman.

* * *

I lavori ultimamente citati furono eseguiti a Padova, ove il Righi insegnò dal 1885 al 1889. Ma il frutto più importante di questo periodo sono le sue ricerche intorno ai fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni, ossia intorno alla cosidetta dispersione foto-elettrica. Il punto di partenza di queste ricerche è l'osservazione fatta da Hertz, che la scarica elettrica fra conduttori metallici posti nell'aria si produce più facilmente, ossia che la differenza di potenziale richiesta per provocare la scarica si abbassa, allorchè il conduttore carico di elettricità negativa è colpito da raggi ultravioletti; Hallwachs aveva poi trovato, che certi metalli carichi di elettricità negativa perdevano più o meno rapidamente la propria carica, quando si facevano cadere su di essi le radiazioni dell'arco voltaico. Il Righi, per esaminare se le radiazioni ultraviolette modificassero le cariche che assumono per contatto due conduttori affacciati e

posti per un istante in comunicazione fra di loro, diede ad uno di essi la forma di rete metallica, e come sorgente dei raggi adottò un arco voltaico fra carbone e zinco, quest'ultimo facendo da elettrodo positivo. La luce di quest'arco, assai ricca in raggi ultravioletti, cadeva attraverso le maglie della rete sopra una lastra conduttrice posta a piccola distanza.

Con questa disposizione egli dimostrò, che le radiazioni ultraviolette fanno disperdere le cariche negative dei metalli con una rapidità che cresce andando dall'oro allo zinco nella serie del contatto, e che la stessa azione ha luogo anche su sostanze isolanti. Il corpo che perde la carica si sposta per reazione; la carica stessa va ai corpi circostanti, specialmente se carichi di elettricità positiva. Bastano le cariche dovute alla differenza di potenziale di contatto fra due conduttori, onde si manifesti il trasporto di elettricità negativa; se i due corpi sono abbastanza vicini fra di loro, essi si comportano come se facessero parte di una coppia voltaica e perciò queste *coppie foto-elettriche* costituiscono un mezzo adatto per misurare le differenze di potenziale di contatto.

Il fenomeno della *convenzione foto-elettrica* si collega a quello delle *ombre elettriche*, che il Righi aveva studiato già a Bologna ed a Palermo. Si trattava del fatto che, scaricando una piccola bottiglia di Leida fra un disco di ebanite munito inferiormente di un'armatura metallica ed una punta metallica sovrastante, un ostacolo posto fra la punta ed il disco getta su quest'ultimo una specie di ombra, che si può rendere manifesta proiettando sul disco, dopo avvenuta la scarica, il noto miscuglio elettroscopico di minio e zolfo. Infatti appare allora sul disco una figura di contorno simile all'ostacolo, formata da una delle polveri, circondata da una stretta zona priva di polvere e poi da un fondo formato dall'altra polvere. Se la punta ha carica positiva, nella regione dell'ombra trovasi il minio, nel fondo lo zolfo; l'inverso avviene colla punta negativa. Il fatto si spiega ammettendo che dalla punta sono lanciate delle particelle elettrizzate le quali, seguendo delle traiettorie che coincidono sensibilmente colle linee di forza del campo elettrico, possono raggiungere il disco d'ebanite soltanto se non vengono trattenute dall'ostacolo che si trova fra il disco e la punta. La forma e le dimensioni dell'ombra, che non corrispondono all'ombra geometrica, confermavano questa supposizione.

Orbene, come il Righi dimostrò in un caso, nel quale la forma delle linee di forza poteva determinarsi *a priori* mediante una costruzione grafica, anche la convenzione foto-elettrica avviene lungo queste linee.

Queste ricerche sui fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni, ed altre che con esse si collegano direttamente, occuparono l'attività del Righi durante la maggior parte del suo periodo padovano ed ancora per un certo tempo dopo che, nell'autunno 1889, venne chiamato alla cattedra di Fisica nella sua città nativa, ove aveva fatto anche gli studi ed ottenuto i primi successi. Fra le ricerche a cui lo condussero più o meno direttamente gli studi sui fenomeni foto-elettrici vogliamo nominarne soltanto una, la quale in seguito ha riacquistato un interesse particolare. Si tratta della distribuzione del potenziale nell'aria rarefatta percorsa da una corrente elettrica. Su questo argomento, importantissimo per l'interpretazione dei fenomeni di scarica, già altri autori avevano fatto delle esperienze, ma i risultati non furono concordi. Il Righi, con una disposizione sperimentale che eliminava ogni influenza perturbatrice, potè constatare che il potenziale nel gas, invece di crescere regolarmente dal catodo verso l'anodo, diminuisce sino ad una certa distanza dal catodo, ove presenta un valore minimo, dopo di che cresce regolarmente. Se ne deduce la presenza di una carica positiva nel gas attorno al catodo. Questo fatto a prima vista paradossale si spiegava difficilmente all'epoca alla quale fu constatato per la prima volta, mentre oggi si presenta come una conseguenza necessaria di quanto sappiamo sulla ionizzazione del gas per opera degli elettroni emessi dal catodo.

È qui il momento di parlare degli studi che il Righi, seguendo dei criteri consimili, ha fatti anche intorno ai raggi Röntgen. Non appena venuto a cognizione della meravigliosa scoperta fatta dal fisico tedesco, il Righi si mise a riprodurre i principali effetti che di questi raggi aveva già segnalati il Röntgen stesso; e specialmente egli si fermò, in vista appunto dell'analogia che poteva esservi tra l'azione di questi e di altri raggi, sulla loro proprietà di disperdere le cariche elettriche. Elaborato un metodo per la valutazione quantitativa del fenomeno, egli infatti si trovò in grado di rilevare molte analogie tra questo ed il modo di agire dei raggi ultravioletti. Una sostanziale differenza tra l'azione dei raggi ultravioletti e quella dei raggi Röntgen si riscontrò tuttavia nel fatto che, mentre i primi disperdono essenzialmente le cariche negative e la loro efficacia varia a seconda della natura del conduttore colpito, i raggi Röntgen agiscono sensibilmente in ugual modo sulle due specie di cariche e la natura del conduttore colpito è di poca importanza. Si tratta infatti, come il Righi riconobbe sin d'allora, più che altro di una azione sul gas ambiente. Sappiamo oggi che le molecole di questo vengono ionizzate, vale a dire si scindono in unità più piccole e dotate di cariche opposte, per opera di quei raggi; ma l'interpretazione che il Righi aveva data delle sue esperienze di allora, differisce in sostanza così poco da quella odierna, che molte volte basta sostituire i vocaboli ioni o elettroni a quelli di particelle o molecole elettrizzate, per trovarsi in armonia coi concetti attuali. Virtualmente quindi questi ultimi sono già contenuti nelle ricerche del Righi di tanti anni addietro; e si rimane colpiti dalla perspicacia di chi, camminando sopra un terreno ove ancora mancavano le strade, sapeva scegliere la direzione che più tardi doveva condurre alla meta.

***

Sin dal 1893 il Righi, col proposito di trovare, per la dimostrazione delle proprietà delle onde elettriche, delle disposizioni sperimentali più convenienti di quelle imperfette per quanto geniali a cui era ricorso Enrico Hertz, aveva cominciato ad occuparsi dello studio di queste onde. Nelle sue mani il materiale delle esperienze, modificandosi, divenne sempre più perfetto, ed alla fine l'oscillatore ricevette la forma semplicissima di due sfere metalliche, incastrate nel centro di due dischi di materiale isolante, che costituivano le basi di un recipiente a parete laterale flessibile, onde poter variare alquanto la distanza tra le due sfere. Il recipiente era pieno di olio di vaselina, attraverso il quale si producevano le scariche tra le due sfere, allorchè queste venivano caricate nel tramite delle scintille, che scoccavano su di esse da altre due sfere metalliche collegate ai conduttori di una macchina ad influenza; e mentre le qualità isolanti dell'olio permettevano di salire a differenze di potenziale molto più elevate che nell'aria, la piccola capacità di tutto il sistema conferiva alle oscillazioni elettriche in esso generate dei periodi assai più brevi che negli apparecchi di Hertz. Infatti, mentre alle oscillazioni più rapide realizzate da Hertz corrispondeva una lunghezza d'onda di 66 cm., l'oscillatore di cui ordinariamente si serviva il Righi dava delle onde di circa 10 cm. di lunghezza e con un tipo più piccolo si discendeva sino a 26 mm.

Altrettanto semplice quanto l'oscillatore era il risonatore. Era una striscia di vetro argentato, collo strato d'argento interrotto a metà della sua lunghezza da un taglio strettissimo praticato mediante un diamante da incisore. Attraverso questa interruzione si producevano, quando il risonatore sotto l'azione di onde della lunghezza adatta diventava sede di oscillazioni, delle scintille minutissime, le quali si osservavano con una lente. Tanto l'oscillatore quanto il risonatore erano montati nella linea focale di un riflettore cilindrico parabolico, girevole attorno ad un asse orizzontale allo scopo di poter dare qualunque azimut alle oscillazioni emesse e conformemente anche al risonatore.

Con questi apparecchi il Righi potè affrontare il compito di dimostrare che le radiazioni elettriche si comportano esattamente come quelle luminose e calorifiche. Infatti egli riuscì a produrre colle onde elettriche il fenomeno dell'interfe-

renza per opera di un apparecchio analogo agli specchi di Fresnel, l'interferenza colle lamine sottili, dei fenomeni di diffrazione, i fenomeni della riflessione sui dielettrici e sui metalli, la rifrazione e la riflessione totale, sicchè l'assieme di questi fenomeni, analoghi a molti di quelli che si studiano nell'ottica, potè benissimo comprendersi sotto il nome di *Ottica delle oscillazioni elettriche*. E se quest'Ottica manca necessariamente di certi capitoli, i quali nell'ottica ordinaria riguardano i fenomeni dipendenti dalla struttura molecolare dei corpi, d'altra parte il Righi riuscì a mettere in evidenza altri fenomeni particolari alle onde elettriche, come la polarizzazione elittica nel legno e in certi cristalli, particolarmente in quelli di selenite, il fenomeno delle onde secondarie, ecc. In seguito studiò anche, sia col calcolo sia coll'esperienza, altre quistioni connesse collo stesso argomento, come il problema della produzione di onde elettriche mediante il movimento meccanico di corpi carichi di elettricità, la quistione della penetrazione delle onde elettriche in uno spazio perfettamente chiuso da lamine metalliche, ecc.

Vi è stato un grande fantasticare e si sono create addirittura delle leggende intorno ai rapporti, che il Marconi avrebbe avuti col Righi ed intorno alle circostanze in cui al primo sarebbe venuta l'idea della telegrafia senza filo. La verità è che il giovane, figlio di un possidente delle vicinanze di Bologna, veniva qualche volta ad intrattenersi col Righi ed a chiedergli consigli circa i suoi progetti nel campo dell'elettricità; e non si cade certamente lontani dal vero ritenendo che il Marconi, il quale nel laboratorio del Righi aveva visto gli apparecchi da questo creati e doveva conoscere gli scopi a cui servivano, abbia in seguito a ciò concepito la grandiosa sua invenzione. Nè si fa torto all'inventore col constatare, che il primo suo generatore di onde altro non era che l'oscillatore del Righi, modificato bensì nel suo funzionamento, ma in una maniera di cui allora probabilmente nessuno si rendeva conto, per effetto dell'aggiunta dell'antenna da una parte e della comunicazione colla terra dall'altra; ed è altresì dovere il riconoscere che il rivelatore delle onde di cui si serviva il Marconi era il tubo a limatura creato dal Calzecchi-Onesti e già adoperato per lo stesso scopo dal Lodge; e che infine anche l'antenna era già stata adoperata dal Popoff. Ma è appunto il merito di Marconi di aver con intuito geniale riconosciuto quanto poteva sorgere dalla unione di questi elementi; e se è giusto che il mondo renda il dovuto onore alla audace iniziativa ed alla lungimirante perspicacia del giovane; se d'altra parte di una simile applicazione delle onde elettriche il Righi non già non si era curato, ma certamente, da vero scienziato tutto assorbito nello studio dei fenomeni della natura, non aveva neanche intravisto la possibilità, doppiamente è doveroso d'insistere sul valore impareggiabile dell'indagine pura, dal terreno della quale tosto o tardi germogliano anche sicuri i benefici per la vita pratica.

Sorvoliamo al contributo, per quanto notevole anch'esso, portato dal Righi allo studio ed all'interpretazione del fenomeno di Zeeman, cioè dell'azione esercitata dal campo magnetico sulla frequenza e la forma delle vibrazioni luminose, come pure sopra alcuni lavori, in cui egli si occupa della radiazione delle sostanze radioattive; e fermiamoci a quella serie di ricerche che durante più di un decennio avevano principalmente occupato l'attività del grande scienziato. Si tratta delle modalità con cui si produce e del carattere che assume la scarica elettrica in un gas molto rarefatto, allorchè questo è simultaneamente sottoposto all'azione di un campo magnetico. Di queste ricerche, il loro autore ha reso conto, oltrechè in parecchie note e memorie comparse negli Atti delle Accademie e nei periodici scientifici, dapprima in un volumetto intitolato « La materia radiante ed i raggi magnetici », che fa parte della collezione delle « Attualità Scientifiche » dell'editore Zanichelli, e più recentemente (1918) sotto forma sintetica e completa nel volume « I fenomeni elettro-atomici sotto l'influenza del magnetismo », pubblicato dalla medesima Ditta. Qui più che mai il Righi rivela tutte le sue qualità di pensatore originale ed arguto e di sperimentatore sempre ricco di risorse.

L'esame delle condizioni, nelle quali si produce la scarica in un gas sottoposto all'azione del magnetismo, gli suggerisce la teoria della magneto-ionizzazione, la quale consiste nell'ammettere che il campo magnetico, tendendo ad imprimere alle molecole gassose una determinata orientazione rispetto alla forza elettromagnetica, diminuirebbe l'energia richiesta per la loro ionizzazione e faciliterebbe così quest'ultima.

Lo studio di certi strani fenomeni luminosi, che si mostrano specialmente presso il catodo in un gas traversato da scariche elettriche mentre vi agisce un campo magnetico, lo porta poi alla conclusione, che un gas ionizzato contiene, oltre alle molecole intatte ed ai ioni ed elettroni, anche dei sistemi elettricamente neutri quantunque differenti dagli atomi comuni, e cioè costituiti ciascuno da un ione positivo ed un elettrone girante attorno a quello come un satellite attorno al proprio pianeta; e questi sistemi, sebbene continuamente distrutti e ricostituiti, eseguirebbero durante la loro esistenza dei moti di traslazione, ubbidendo ad un eventuale campo magnetico e costituendo così una specie particolare di raggi, che per la loro origine egli chiama *raggi magnetici*. Questa sua teoria il Righi modestamente la propone soltanto come un mezzo utile per coordinare i fatti e prevederne dei nuovi; ma di fronte al vastissimo materiale di conferma dall'Autore accumulato non si può a meno di vedervi un'espressione della realtà. Infine, qualche osservazione fatta incidentalmente diventa per il Righi il punto di partenza per l'esplorazione di un campo completamente nuovo, per realizzare cioè certi movimenti, che avvengono in un gas rarefatto, traversato da scariche e sottoposto ad un campo magnetico, movimenti che per le condizioni in cui nascono egli chiama *rotazioni iono-magnetiche*. I risultati ivi acquisiti egli li trasfesce sulla teoria elettronica della corrente elettrica nei metalli, giungendo per questa via a dare una spiegazione anche delle forze elettromagnetiche che agiscono tra conduttori percorsi dalla corrente. Tutto ciò è esposto in un linguaggio semplice, accessibile anche ai profani, ma pur tuttavia rigorosamente scientifico. Sono gli stessi pregi che avevano già distinto altre sue opere di divulgazione scientifica ed in sommo grado la sua « Teoria moderna dei fenomeni fisici », che tradotta anche in varie lingue straniere ebbe ovunque il meritato grandissimo successo.

Negli ultimi anni della sua vita, il pensiero del Righi si concentrava sempre più sopra un problema altrettanto interessante dal punto di vista scientifico come da quello filosofico, vale a dire sul valore da attribuirsi e sull'interpretazione da darsi alla celebre esperienza di Michelson in rapporto alla teoria della Relatività. È noto che questa teoria, mentre prende le mosse dalla convinzione oramai antica e da tutti divisa che i fenomeni, quali sono accessibili alla nostra osservazione, dipendono soltanto dagli spostamenti relativi dei corpi e non dai loro moti assoluti, nelle sue conseguenze viene a mutare profondamente, anzi a sconvolgere addirittura i concetti sin qui universalmente ammessi circa lo spazio, il tempo e gli altri enti fondamentali della Fisica. Questa teoria, nella sua forma odierna, ebbe origine da una serie di ricerche sperimentali ideate coll'intento di rendere manifesta l'influenza, che la traslazione terrestre dovrebbe esercitare sui fenomeni elettromagnetici (ciò che vuol dire anche ottici) producentisi alla superficie del nostro globo. Fra codeste ricerche tiene il primo posto appunto l'esperienza di Michelson, la quale consiste nel dividere un fascio luminoso, mediante riflessione parziale sopra una lastra di vetro argentata, in due frazioni che poi si propagano l'una parallelamente e l'altra perpendicolarmente alla direzione del moto terrestre e che, rimandati ciascuno mediante riflessione da uno specchio ad esso normale, tornano a sovrapporsi, dopo avere fatto in tale maniera dei percorsi sensibilmente uguali, per opera della medesima lastra che dapprima li aveva separati. Questa sovrapposizione dà origine ad un sistema di frangie d'interferenza; ed era generalmente ammesso che facendo ruotare l'ap-

parecchio di 90° attorno ad un asse perpendicolare alla direzione dei fasci luminosi, per modo che quel fascio, il quale prima si era propagato parallelamente alla traslazione della terra, procedesse ortogonalmente a questa traslazione, dovesse prodursi uno spostamento delle frangie. Invece di ciò, il risultato che ottennero tanto il Michelson stesso, quanto gli altri che dopo di lui, con mezzi sempre più raffinati, ebbero a ripetere l'esperienza, fu costantemente negativo; giammai si ebbe lo spostamento atteso. Cionondimeno, l'accordo sull'attendibilità della previsione teorica si mantenne unanime; ed il contrasto venne fatto sparire mediante l'adozione ed un'opportuna generalizzazione del principio della Relatività, che in tale guisa, per opera specialmente di Einstein, divenne la base di una teoria universale abbracciante tutti i fenomeni del mondo fisico. Senonchè il Righi, sottoponendo a nuovo esame il problema matematico, venne a conchiudere e rimase convinto che l'esperienza di Michelson, eseguita nel modo teoricamente perfetto, vale a dire colla lastra semiargentata inclinata di 45° rispetto al percorso dei raggi e coi due specchi esattamente ortogonali a questi ultimi, non dimostra nulla, non dovendo prodursi spostamento di frangie e non dovendo affatto mutare il fenomeno d'interferenza, nel passaggio dall'una all'altra orientazione de l'apparecchio. La ragione di ciò sta nel fatto, messo in evidenza dal Righi mediante una stringente analisi matematica del problema, che i due raggi emergenti, invece di essere paralleli e di farsi concordanti come sinora si era ammesso, hanno direzioni differenti fra loro e fasi diverse e già per questa circostanza sola dànno luogo ad un fenomeno d'interferenza; che esistono cioè due cause di produzione di frangie e che gli effetti prodotti su queste due cause dell'a rotazione di 90° impartita all'apparecchio sono tali da compensarsi a vicenda.

La conclusione del Righi è dunque diametralmente opposta a quella sinora da tutti ammessa: l'esperienza di Michelson, invece di fornire un saldo fondamento alla teoria della Relatività, è priva di ogni significato in proposito. Ciò peraltro, come il Righi stesso è primo a riconoscere, non distrugge affatto la teoria in questione la quale, se a concepirla ha dato occasione ad un'esperienza che oggi sappiamo non essere conclusiva, d'altro canto ha dato risultati importanti ed ha avuto una poderosa conferma dalle osservazioni eseguite per parte di una spedizione inglese durante l'eclissi solare del 29 maggio 1919. Trattando poi il problema in maniera più generale, abbandonando cioè la premessa della disposizione perfetta ed ammettendo invece un certo angolo differente da 45° per l'incidenza della luce sulla lastra semiargentata e così pure un'incidenza non esattamente normale sugli specchi, il Righi fa vedere che il sistema delle frangie prodotto in queste condizioni subisce bensì uno spostamento per effetto della rotazione dell'apparecchio. Calcolato con procedimento rigoroso il valore di tale spostamento, l'instancabile indagatore si era proposto, ed aspettava con impazienza la possibilità, di sottomettere questa sua conclusione allo scrutinio di esperienze decisive per le quali aveva già preparato il programma, allorchè la morte, nella notte precedente l'8 giugno, venne a troncare questa nobile esistenza tutta dedicata alla ricerca del vero. L'ultima sua Memoria sull'argomento di cui parliamo, era stata consegnata per la stampa il giorno precedente la sua morte ed ancora nella sera, poche ore prima di spegnersi, egli aveva scritto una fitta pagina, che pare doveva aggiungersi a quella Memoria.

«« Muore giovane colui che gli Dei amano »»; così disse un poeta dell'antichità greca, Menandro, esprimendo di certo in ciò un intimo sentimento del suo popolo, il quale senza il vigore e la bellezza fisica, senza le gioie dell'età fiorente non sapeva figurarsi una vita degna di essere vissuta. Per noi invece, che delle finalità e dei godimenti della vita abbiamo un concetto diverso e più elevato, vero amore riceve dal cielo, e veramente felice deve dirsi colui, che in una lunga esistenza, sino all'ultimo respiro, conserva non diminuite le sue forze intellettuali e con una ascesa continua giunge sino a toccare le più alte vette del pensiero umano. Di questi felici fu Augusto Righi.

B. DESSAU.

Il basalto usato come isolante

L'Ing. L. Drin, della Compagnia continentale Edison, ha pubblicato nella R. G. E. del 16 ottobre un interessante lavoro sulle ricerche eseguite in questi ultimi anni sul basalto, il quale si presenta come un buonissimo isolante. Inoltre il basalto fuso può servire alla fabbricazione di isolatori che hanno diversi vantaggi rispetto a quelli di porcellana o di vetro.

I. *Proprietà e composizione del basalto.* — Si dà il nome di basalto ad una roccia eruttiva, di aspetto omogeneo, durissima, non intaccata dall'acciaio, più o meno porosa, a frattura opaca, scagliosa, di un nero bluastro o grigiastro; densità variabile tra 2,8 e 3.

La struttura del basalto naturale è finemente granulosa: esaminandolo al microscopio un frammento di basalto si scorge una grandissima varietà di cristalli agglomerati con del feldspato. La composizione media del basalto in % è la seguente:

silice, 43; calce, 12; magnesio, 9; ossido di ferro, 15.

II. *Giacimenti di basalto.* — Le roccie basaltiche sono molto diffuse nel mondo intiero. In Francia se ne trovano nell'Alvernia (specialmente nei dintorni di Murat) e nei Pirenei; in Germania si incontra nella Sassonia ed in Boemia. La Scozia, l'Irlanda e l'Italia possiedono dei giacimenti considerevoli di rocce basaltiche.

Anche in America il basalto è abbondante nella catena delle Ande; se ne trova anche in grande quantità nelle Antille ed a Sant'Elena.

Il basalto presenta una resistenza allo schiacciamento molto superiore a quella del granito; per questa ragione viene impiegato da moltissimo tempo nella costruzione degli edifici e delle opere d'arte. Si usa infatti per costruire i gradini delle scale, muri di sostegno, archi di ponti, ecc. Inoltre nell'Alvenia molte strade sono lastricate con questa roccia vulcanica.

III. *Usi del basalto.* — Gli usi del basalto sono finora assai limitati poichè questa roccia si presenta di difficile lavorazione. Infatti occorre molta fatica per ricavare collo scalpello e il martello, le forme geometriche richieste dai costruttori.

Siccome il basalto è di origine ignea, doveva naturalmente sorgere l'idea di ottenere le forme adatte mediante la fusione della roccia che viene così gettata in forma.

Per lunghi anni i laboratori tedeschi hanno cercato di risolvere questo problema che sembra dei più facili, ma che in pratica è irto di difficoltà, poichè se è relativamente facile ottenere la fusione del basalto, è però molto arduo conservargli

Determinazione della corrente primaria di rottura.

Per determinare la corrente primaria di rottura in un magnete la Société de Physique di Londra indica il seguente metodo sperimentale di Mc Lachlan: si connette un condensatore attraverso l'avvolgimento secondario per ridurre la tensione al disotto del valore necessario per provocare una scintilla nell'interruzione di sicurezza. Si trova così la tensione dovuta solo all'interruzione della corrente per una velocità qualsiasi. Si trova parimenti la corrente continua interrotta necessaria per dare la stessa tensione, mediante l'impiego di un circuito di noto calibro. La grandezza di questa corrente è uguale a quella della corrente di rottura nel magnete.

le sue proprietà naturali durante la solidificazione.

Le prime ricerche relative alla fusione del basalto sono dovute ad uno scienziato dell'Alvernia, il dott. Ribbe, di Mauriac, il quale fino dal 1909, mostrò che la fusione e il getto in forme di questa pietra vulcanica poteva effettuarsi verso i 1300°. All'inizio delle esperienze egli ottenne soltanto una sostanza nera di getto, fragile e senza applicazioni interessanti. Proseguendo le sue esperienze, egli riuscì però a divetrificare gli oggetti formati e a dar loro la struttura cristallina della roccia primitiva.

Per rendere pratico questo processo conveniva renderlo industriale, e a tale scopo fu costituita nel 1913 la Società «Le Basalte». Dopo lunghi e costosi esperimenti, interrotti durante la guerra, questa Società ha finito per rendere definitiva la costruzione dei vari apparecchi necessari alla preparazione sia del basalto fino, atto a costruire oggetti per le applicazioni elettriche, sia del basalto grossolano fuso, adatto per la pavimentazione delle strade, o degli stabilimenti industriali.

IV. *Proprietà dielettriche del basalto.* — La resistenza elettrica del basalto costituisce infatti una delle sue proprietà più notevoli e non è esagerato di affermare che, se i risultati pratici andranno di pari passo con le esperienze eseguite nei due grandi laboratori industriali francesi, si produrrà una evoluzione notevole nella tecnica degli isolanti.

Infatti, nelle esperienze eseguite finora, le prove sono state fatte sul basalto fuso senza precauzioni speciali, ed anche su pezzi che non erano destinati ad applicazioni elettriche; malgrado ciò, i valori delle tensioni di rottura superano quelli che si ottengono con le sostanze isolanti generalmente usate in elettrotecnica.

Prime prove. — Le prime prove sono state fatte sopra una semplice mattonella in basalto, presa a caso in una partita di pezzi simili; questo pezzo di basalto aveva le dimensioni di 160 mm × 160 mm × 18 mm. Introdotto in un recipiente pieno d'olio e posto fra due elettrodi messi in comunicazione con un trasformatore a tensione progressiva si riscontrò che la scarica di rottura avveniva solo alla tensione di 59300 volt.

Una identica esperienza fatta con una mattonella dello stesso genere ha dato, in un altro laboratorio industriale di Parigi, una tensione di rottura eguale a 67000 volt.

Seconda serie di prove. — I risultati ottenuti superarono le speranze degli sperimentatori e le prove furono proseguite usando un basalto fuso con maggiore precauzione, ma sempre proveniente dal basalto ordinario, usato per la fabbricazione delle mattonelle per pavimenti.

Le prove furono eseguite con una lastra circolare di 8 mm, di spessore e 90 mm, di diametro.

Questa piastra fu posta tra due elettrodi e provata all'aria libera. La tensione fu aumentata progressivamente fino a 11300 volt e mantenuta a questo valore durante tre minuti senza che si verificasse la formazione dell'arco. In questa esperienza il valore della resistenza superficiale si presenta elevato e ciò fa sperare buoni risultati nella costruzione degli isolatori ad alta tensione. È stato constatato che il valore elevato della resistenza superficiale nelle lastre di basalto fuso dipende da uno strato naturale che si forma durante la solidificazione della materia. Questo strato esterno differisce, essenzialmente da quello che si ha sulla terraglia o sulla porcellana, poichè nel caso del basalto essa si estende progressivamente in profondità, facendo corpo con la materia e non vi è timore che si screpoli a lungo andare, come accade specialmente negli oggetti di terra cotta. La formazione di questo strato naturale risulta da una modificazione che si verifica nella cristallizzazione del basalto in vicinanza delle pareti delle forme.

La medesima lastra circolare introdotta poi in una cassetta ripiena di olio, e sottoposta ad una nuova tensione progressiva, venne attraversata dalla scarica a 44200 volt.

Si è pure constatato che il basalto è capace di conservare le sue proprietà isolanti anche dopo essere stato attraversato dalla scarica. Ciò si spiega del resto facilmente osservando il cammino percorso dalla scintilla, la quale è formata da una corona di bollicine. È quindi da prevedere che usando delle precauzioni elementari nella confezione dei pezzi isolanti in basalto, si giungerà ad aumentare ancora il voltaggio nella tensione di rottura.

III. *Isolatori in basalto.* — Ma i risultati su riportati non sono i soli che meritano di attirare l'attenzione degli elettricisti.

Resistenza del basalto ai cambiamenti di temperatura. — Intanto il basalto fuso presenta due proprietà che sono specialmente preziose in elettrotecnica. Il basalto fuso resiste benissimo alle repentine variazioni di temperatura. Così per es. una piastra di basalto di 8 mm. di spessore ha potuto essere immersa a più riprese nell'acqua bollente e poi nell'acqua fredda senza mostrare traccia di fessure.

Questa proprietà è interessante, poichè essa permette di sperare che gli isolatori in basalto resisteranno alle intemperie molto meglio della porcellana o del vetro.

Si è verificato assai spesso che isolatori formati con dette sostanze si sono spaccati durante una pioggia torrenziale avvenuta repentinamente dopo una lunga esposizione al sole.

Vantaggio del basalto per la ingessatura. — Gli elettricisti in genere e quelli che esercitano le linee ad alta tensione in ispecie conoscono le svariate noie che si incontrano nell'uso delle aste di sospensione degli isolatori, particolarmente quando gli isolatori sono di vetro. La dilatazione del vetro o della porcellana da un lato, quella della materia con cui si opera l'attacco, poi quello dell'asta stessa, producono degli sforzi che fanno crepare le teste degli isolatori o meglio preparano delle fessure per le quali passa la scintilla disruptiva.

Altri inconvenienti dello stesso genere sono prodotti da rigonfiamenti del cemento o delle materie plastiche, quando queste sostanze non sono convenientemente scelte o perfettamente selezionate. I danni prodotti dagli attacchi sono così gravi che molti elettricisti prevedono l'abbandono delle materie plastiche per fare il collegamento tra gli isolatori e le loro aste di sostegno e ricorrono per ciò a dei dispositivi più o meno ingegnosi.

Cogli isolatori in basalto non sarebbe necessario nulla di simile, poichè riuscirebbe molto facile di incorporare delle aste di acciaio nella materia isolante al momento della solidificazione. Il collegamento è assolutamente sicuro ed esso avviene senza screpolature nè fessure.

Sono state eseguite le seguenti prove: 2 chiodi di acciaio ad anello, preparate con sbarre tonde di 5 mm. circa, sono state incastrate in una parallelepipedo di basalto di sezione quadrata (25 mm. × 25 mm. circa).

Si è tentato di staccare il chiodo, ma non si è riusciti nell'intento. Gli anelli si sono aperti senza che una sola fessura sia apparsa nella materia isolante.

IV. *Durata degli isolatori di basalto.* È anche da osservare che col basalto si possono preparare delle forme massiccie e complicate senza che si abbiano a temere le tensioni interne che appaiono sempre nel vetro e nella porcellana dopo un uso più o meno lungo di questi due isolanti.

Specialmente in America si sono incontrati gravi fastidi cogli isolatori in porcellana e specialmente con isolatori a sospensione.

Così si è dato il caso di isolatori riconosciuti buoni subito dopo la loro fabbricazione e che si sono poi rivelati difettosi dopo un soggiorno di qualche mese nei magazzini; altri hanno dovuto essere sostituiti dopo qualche mese di esercizio. È accaduto perfino che tutti gli isolatori di una linea hanno dovuto essere cambiati un anno o due dopo la loro messa in opera, quantunque sia in uso in alcune reti americane di tenere squadre speciali di operai incaricati esclusivamente di eseguire misure di isolamento onde ricercare gli elementi difettosi.

Il deterioramento progressivo degli isolatori ha anche indotto alcuni ingegneri americani ad ammettere che il vetro e la porcellana, come i prodotti complessi usati per l'isolamento, sono capaci di subire una deformazione molecolare sotto

l'influenza continua della tensione di trasmissione o delle sovratensioni inerenti a qualsiasi sistema di distribuzione.

Presentemente è stato dimostrato che la porcellana « non invecchia » e che un gran numero di fessure che si rilevano nell'uso sono da ascriversi ad una cattiva concezione degli isolatori. Col basalto, non sono da temere inconvenienti del genere, a patto che si prenda la precauzione di eliminare accuratamente alla fabbrica tutti i pezzi difettosi.

Vantaggi degli isolatori in basalto per alte tensioni. — Ancora un vantaggio presentano gli isolatori in basalto; come è noto nelle linee ad alta tensione si usano catene di isolatori composte di un certo numero di elementi eguali. La caduta di tensione, ovvero il gradiente di potenziale, dovrebbe essere lo stesso per tutti gli isolatori di una stessa catena. Praticamente non si verifica e detto gradiente aumenta dalla traversa fino al conduttore, in modo tale che l'isolatore inferiore rimane il più esposto, e, infatti esso viene di preferenza attraversato dalla scarica.

I gradienti di potenziale vanno decrescendo secondo la legge logaritmica e si ha interesse, quando è possibile, di diminuire il numero degli elementi di una stessa catena. Inoltre le catene più corte presentano anche il vantaggio di non essere portate facilmente a battere contro i pali o le traverse. Ma per far ciò è necessario sottoporre ciascun isolatore ad un lavoro maggiore e quindi si deve scegliere un isolatore più efficace o più leggero; il basalto risponde a queste due condizioni riunite insieme.

V. *Conclusione.* — L'avvenire potrà dire se le speranze che si fondano sugli isolatori in basalto sono giustificate; ma fino da ora si può prevedere una riduzione sensibile nelle spese di costruzione delle linee mediante l'uso di elementi capaci di resistere a tensioni più elevate di quelle che si adottano ora per la porcellana.

Specialmente nelle linee di trasmissione per trazione elettrica saranno apprezzati i vantaggi che presentano gli isolatori in basalto.

Sono noti i numerosi inconvenienti dei cunei di legno paraffinato che sostengono le rotaie di presa di corrente. Questi ceppi sono fissati sulle traverse mediante dei tirafondi. A lungo andare il legno finisce per putrefarsi e l'acqua della pioggia che si accumula poco a poco lungo i tirafondi fa sì che la corrente sfugga verso terra. Si è provato a sostituire il legno paraffinato col grès, ma anche gli isolatori di grès perdono il loro potere isolante non appena la loro superficie esterna comincia a scrostarsi. Migliori risultati possono ottenersi col basalto usando dei blocchi robusti che resistono allo schiacciamento e che si possono facilmente fissare sulle traverse mediante attacchi immersi in parte nella materia al momento della fusione. La fissazione del conduttore può anche farsi facilmente mediante dei perni facenti corpo con l'isolatore. Modelli del genere saranno sperimentati fra poco. In complesso tutto ciò che è stato fatto finora permette agli elettricisti di fondare buone speranze sull'impiego del basalto in elettrotecnica.

Trasmissione telefonica tra aeroplani.

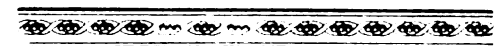
Il Professore J. A. Fleming in una conferenza intitolata « Conversazioni attraverso l'Atlantico con la telefonia senza fili » disse dello sviluppo di detta telefonia, della parte che essa potrà avere nelle comunicazioni tra aerei ed attraverso il mare, e dell'importanza delle ricerche fatte finora.

La conferenza fu tenuta all'University College di Londra il 22 ottobre. Il professore descrisse in dettaglio l'oscillatore termo-jodico e la valvola a 3 elettrodi ora principalmente usata. Egli disse che tutti i grandi progressi della radiotelegrafia e telefonia sono stati realizzati coll'uso del generatore od oscillatore termo-jonico.

Una caratteristica della radiotelefonia è l'assenza di ogni distorsione nei suoni: questi sono tronchi ed acuti. Il telefono senza fili è particolarmente adatto per gli areoplani e le areonavi ed è stato ora adoperato come mezzo regolare di comunicazione nel servizio aereo Londra-Parigi.

In un volo recente, comunicazioni telefoniche regolari sono state mantenute tra l'aereo e Kenley, finchè esse non poterono essere assunte con la Francia. Comunicazioni radiotelefoniche tra areoplani e stazioni a terra distanti 150 miglia possono presentemente essere mantenute e centralini telefonici in miniatura possono essere stabiliti su areoplani, in maniera che essi possono parlare non solamente con le stazioni costiere, ma anche tra di loro.

Parlando di ciò che è stato fatto per cercare di comunicare la voce attraverso l'Atlantico, egli descrisse un esperimento tentato dalla Compagnia Marconi in marzo, allo scopo di trovare quanta forza era necessaria per trasmettere regolarmente attraverso l'Atlantico. Questo esperimento, fatto da ingegneri della Compagnia Marconi, dimostrò all'evidenza che la forza richiesta è molto piccola e di ordine molto inferiore a quella impiegata nell'esperimento fatto nel 1915 dagli Stati Uniti. L'esperimento, che durò 10 o 12 giorni; fu fatto soltanto durante le ore di giorno e non di notte. Le ore scelte furono dalle ore 10 della mattina alle 13; nella scelta si volle tener presente che queste sono le ore in cui usualmente la gente desidera telefonare. Fu impiegato un paio di valvole a 3 elettrodi generatrici ed una terza valvola fu impiegata per modulare la corrente ed adattarla alla forza del discorso. La forza fu fornita da un alternatore di 3 ½ cav. il quale dava corrente a 12,000 volts alla valvola oscillatrice. La corrente per l'onda aerea era di 16 ampères e la lunghezza dell'onda 12,000 piedi. Il ricevitore era costituito da una serie di valvole in cascata. Ad una distanza di 180 miglia il discorso fu inteso perfettamente. Devesi però osservare che per un lavoro regolare e per sovrapporsi all'interferenza di stazioni più potenti occorrerebbe impiegare una forza maggiore. Fu anche possibile scoprire la direzione di volo di un areoplano o di una areonave.

Il telefono senza fili tra aeroplani e aerodromi ha passato dunque il periodo delle prove, per essere utilizzato praticamente. Un aeroplano della posta aerea inglese, partito da Parigi per Londra, sorpreso dalla nebbia al disopra della Manica, entrò in comunicazione telefonica con gli aerodromi inglesi; in tal modo egli potè dirigersi di nuovo sulla sua rotta e terminare senza incidenti il viaggio.

Nuovo arco a mercurio a corrente alternata

È noto che un arco fra elettrodi metallici non si conserva, nelle condizioni ordinarie, se la corrente che l'alimenta è alternativa; l'Aarons ha mostrato che se si interrompe la corrente continua attraversante un arco fra elettrodi di mercurio e si ristabilisce successivamente dopo solo un centomillesimo di secondo a partire dall'estinzione dell'arco, la tensione ai serrafili dell'arco stesso, questo non si riaccende più. In pratica si è girata la difficoltà costruendo delle lampade a mercurio a tre elettrodi, uno dei quali è riunito al punto di mezzo di un autotrasformatore, le estremità dell'avvolgimento del quale sono elettricamente connesse agli altri due elettrodi. Questa particolare disposizione non dà però luogo ad un vero arco a corrente alternata, attesochè ogni metà della lampada risulta percorsa da una corrente avente costantemente lo stesso senso.

D'altra parte gli studi sui convertitori a vapore di mercurio hanno condotto alla ricerca delle condizioni opportune onde rendere possibile l'esistenza di un arco a corrente alternata funzionante con due soli elettrodi di mercurio. Si è riconosciuta all'uopo la necessità e sufficienza di riscaldare gli elettrodi in questione e di applicare tensioni superori ai 600 volt, purchè però il circuito presenti un'autoinduzione notevole e la tensione del vapore di mercurio superi un centimetro di mercurio.

L'autore (1) ha invece trovato che si può mantenere un arco fra elettrodi di mercurio non riscaldati preventivamente e sottoposti ad una tensione di circa 400 volt (l'eccitazione essendo realizzata col tagliare un filetto di mercurio riunente gli elettrodi) in un atmosfera di neon esercitante una pressione di una ventina di centimetri. Successivamente questo ti.

(1) HENRY GEORGES: *Comptes Rendus*, 23 febbraio 1920.

po di lampada è stato abbandonato per dar luogo ad un'altra lampada industriale in quarzo, munita anch'essa di due elettrodi, ma basata su di un principio diverso, la cui pressione di vapore raggiunge in regime, valori superiori ai 2 kg. per centimetro quadrato con un rendimento luminoso per conseguenza estremamente elevato. L'accensione viene prodotta direttamente fra elettrodi freddi e con delle tensioni superiori ai 500 volt.

La lampada, come si è accennato, è costituita da un tubo illuminante in quarzo, alle estremità del quale sono saldati dei serbatoi contenenti una quantità estremamente piccola di mercurio (1 centimetro cubo per una lampada da 2 kilowatt), al quale fanno capo gli elettrodi. Il tubo contiene un'atmosfera di gas rari (di preferenza neon) la cui pressione è maggiore di un centimetro di mercurio. La lampada è montata sui terminali del secondario di un trasformatore il cui primario contiene una bobina di autoinduzione; migliore ancora sarebbe poi l'impiego di un trasformatore a fughe. Comunque l'accensione della lampada è realizzata mediante semplice chiusura del circuito primario.

Esaminiamo ora il funzionamento. Il periodo che segue immediatamente l'accensione è quello della luminescenza del gas inerte; lo spettro della luce emessa contiene le righe del gas e la tensione ai serrafili si mostra in corrispondenza dell'ordine dei 2 Volt per centimetro di lunghezza dall'arco.

Questo periodo non dura che una frazione di secondo; il mercurio viene infatti rapidamente vaporizzato e si constata allora che la tensione ai terminali dell'arco si abbassa rapidissimamente fino a circa 0,5 volt per centimetro di lunghezza dell'arco stesso, ed in questo momento la luce emessa non contiene più che le righe del mercurio. Il gas eliminato dal tubo illuminante viene raccolto entro recipienti ad esso saldati, i quali servono contemporaneamente ad assicurare la condensazione del mercurio. Si giunge a questo stadio, cui corrisponde la luminescenza nel vapore di mercurio, alcuni secondi dopo che è stata prodotta l'accensione.

A partire dall'inizio di questo secondo periodo, attesochè la quantità di mercurio disponibile agli elettrodi è assai piccola, la pressione sale assai rapidamente, il che del resto rappresenta una condizione assoluta di stabilità. Nel medesimo tempo la tensione ai serrafili s'accresce progressivamente ed al regime raggiunge circa i 50 volt per centimetro. L'arco assume allora l'aspetto di un fine cordone dotato di rilevantissimo splendore e la temperatura della perete della lampada sale fino a raggiungere i 700°. È questo il regime dell'arco ad alta pressione, regime che è raggiunto dopo 7 minuti circa, sempre a partire dal momento dell'accensione.

Come si vede, l'autore ha potuto realizzare in questa lampada, senza alcun periodo d'instabilità, il passaggio successivo attraverso i regimi della luminescenza in un gas, luminescenza nel miscuglio di gas e vapore di mercurio, luminescenza nel vapore di mercurio a bassa pressione per poi, coll'aumento di quest'ultima raggiungere il regime dell'arco a grande pressione di vapore. Per ottenere questo risultato è però essenziale di dimensionare esattissimamente la lampada affinchè la pressione interna salga assai rapidamente all'inizio del funzionamento.

Si constata infatti che se si ritarda la vaporizzazione del mercurio degli elettrodi raffreddando quest'ultimi, per esempio mediante un getto d'aria, l'arco non tarda a divenire instabile ed a spegnersi; d'altro canto le condizioni di raffreddamento debbono essere tali che il regime fissato sia stabile e si mantenga indefinitamente.

Una lampada industriale del genere è stata già messa a punto dall'autore prevedendo in essa un consumo di potenza, al regime di 2 kilowatt. Essa è costituita da un tubo illuminante della lunghezza di 40 centimetri cogli elettrodi derivati sul secondario di un trasformatore da 110 a 3000 volt ed assorbe in funzionamento normale 1 ampère per una tensione ai serrafili di 2250 volt ed un fattore di potenza di 0,7 circa.

Seguendo lo stesso ordine d'idee si possono costruire delle lampade di piccolo consumo che possono riuscire di utile impiego nei laboratori, ma l'interesse di questa nuova lampada risiede sopratutto nella possibilità di realizzare delle unità assai potenti ed al riguardo si può sin d'ora intravedere la realizzazione di unità di 10 kilowatt ed oltre, le quali rappresenteranno le più intense sorgenti di luce ultravioletta che siano state realizzate fino ad oggi.

E. G.

NOSTRE INFORMAZIONI

Ferrovia elettrica Santhià-Biella.

Per l'elettrificazione delle ferrovie e tramvie concesse all'industria privata ha tenuto una riunione lo speciale gruppo a ciò destinato della II sezione del Consiglio superiore delle acque. Fra breve saranno formulate proposte concrete da sottoporre al ministro dei Lavori pubblici. Il Consiglio ha espresso parere favorevole per l'elettrificazione della ferrovia Santhià-Biella, con sistema a corrente continua ad alta tensione.

Impianto di una centrale termoelettrica a Pietrafitta con utilizzazione di lignite.

Dalla *Gazzetta Ufficiale* togliamo:

È ammesso alla sovvenzione annua governativa prevista dall'art. 1 del decreto-legge Luogotenenziale 28 marzo 1919, n. 454, l'impianto proposto dalla Banca Conti e C°. di Firenze a Pietrafitta con utilizzazione della lignite del giacimento del Nestore (provincia di Perugia) per la produzione di energia elettrica mediante un macchinario della potenza installata di 12000 KW con produzione normale di 8800 KW, e per il ricupero dei sottoprodotti solfato ammonico e catrame.

Alla stessa Società e per l'impianto sopra specificato sono accordati anche i vantaggi di cui all'art. 3 del su ricordato D. L. n. 454 con le modalità del decreto luogotenenziale 12 giugno 1919, n. 1225, salvo quanto sarà stabilito da nuove disposizioni legislative in proposito.

Detta sovvenzione governativa annua viene accordata per un periodo di anni 20 nella misura massima di lire sessantasei (L. 66) per KW installato ed è ripartita in due quote, di cui una fissa per l'impianto, di lire quarantasei (L. 46) per KW installato, ed una per l'esercizio di centesimi uno (cent. 1) per ciascun KW ora annui oltre la quale non sarà corrisposto ulteriore compenso.

Alla Banca Conti e C. è concesso di estendere la coltivazione dei giacimenti torbiferi del bacino di Val Nestore in provincia di Perugia alla zona ed entro i limiti segnati nel piano alla scala 1 : 25,000, dalla Società stessa presentato, compresi gli impianti delle gestioni di stato che saranno dalla ditta riscattati corrispondendo un prezzo eguale al valore di stima del materiale in opera calcolato al momento dell'entrata in possesso.

La durata della concessione è di anni 20 a partire dalla data della messa in esercizio dell'impianto.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 20, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

GUARNIZIONI "MAFFIT"
PER VAPORE - ACQUA - GAZ
MANIFATTURE MAFFI
ARTICOLI TECNICI E FORNITURE INDUSTRIALI
VIA FELICE CASATI · 17 · MILANO · VIA SETTALA · 11 bis
TELEFONI - 20-344 = 21-353 = TELE-GRAM MANIFATTURE MAFFI

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 21. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Novembre 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. **ROMA** 1° Novembre 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 21.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16**
„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20** —
Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Il prezzo d'abbonamento alla nostra Rivista sarà portato, col nuovo anno,

a Lire 20 per l'Italia
a Lire 24 per l'Estero

Confidiamo che questo lieve aumento non farà disertare i nostri fedeli abbonati i quali vorranno tutti seguirci, ben comprendendo le difficoltà sempre più gravi in mezzo alle quali deve lottare attualmente la stampa tecnica.

Le grandi stazioni radiotelegrafiche francesi.

In una comunicazione fatta nella seduta del 3 luglio u. s. avanti alla Società Belga degli Elettricisti, A. Bocquet ha riferito intorno alle caratteristiche delle grandi stazioni radiotelegrafiche francesi. Riassumiamo questa interessante nota.

Le comunicazioni radiotelegrafiche hanno assunto uno sviluppo straordinario durante questi ultimi anni, specialmente a causa della guerra. Furono a tal uopo costruite stazioni via via più potenti e capaci di avviare nell'antenna parecchie centinaia di Kilowatt: venne poi a buon punto l'impiego delle lampade a tre elettrodi, che facilitarono la ricezione tanto da permettere trasmissioni di messaggi alla distanza di più di 10000 Km. Poterono così stabilirsi praticamente comunicazioni radiotelegrafiche commerciali tra l'Europa e l'America.

Naturalmente con l'aumentare delle distanze da superare, si andarono adottando onde sempre più lunghe: a questo riguardo l'esperienza ha dimostrato che per ogni data distanza si ha una lunghezza d'onda migliore di tutte le altre, (che potrebbe chiamarsi anche *onda critica*). Dalle lunghezze d'onda di 100 km. si raggiunsero così le cifre di 15000 e 20000 chilometri.

Malgrado la potenza sempre maggiore assunta dalle stazioni di trasmissione, alle quali accenneremo più oltre, l'intensità dei segnali ricevuti è sempre molto debole. Numerose esperienze furono fatte in proposito alla stazione di Sayville, negli Stati Uniti, sulle segnalazioni ricevute dalle grandi stazioni di Nauen e di Eilvese: si rilevò che l'intensità delle correnti ricevute è di 8 microampére e scende anche perfino a 0,1 microampere; l'energia utilizzabile alla ricezione varia da 0,00006 a 0,00000012 microwatt.

Ma questa energia non ha il solo difetto di essere troppo debole; essa è anche molto variabile:

1° Con la stagione: i mesi di aprile e di maggio sono i più favorevoli (2,24 microampére); si ha poi una notevole diminuzione nel giugno (0,62 microampére), la quale si prolunga fino ad agosto, dopo di quel mese i segnali ritornano ad essere migliori;

2° con le ore del giorno: sensibile diminuzione di intensità verso le ore 8 e le ore 20; questo abbassamento di intensità si accentua quando la via percorsa dai segnali è in parte rischiarata ed in parte oscura;

3° da un momento all'altro; vi sono delle variazioni repentine nella proporzione da 1 a 100, specialmente durante la notte.

Si può dunque dire che in genere i segnali ricevuti sono di intensità molto debole e cioè hanno una energia di alcuni millesimi di microwatt ed anche meno. Fortunatamente l'uso delle lampade a tre elettrodi hanno permesso di aumentare notevolmente l'energia ricevuta nelle proporzioni da 10 a 1000 volte; mettendo in serie gli amplificatori si riesce ad ottenere il risultato desiderato, malgrado la piccolezza della corrente ricevuta.

Si può avere una idea del progresso raggiunto in questo campo, quando si pensi che nel 1912 la potenza necessaria nell'antenna di ricezione per produrre un segnale udibile nel ricevitore dell'operatore, era di 0,0025 watt e che attualmente essa è di 0,000000001 microwatt con un solo ricevitore a lampada.

Tutto andrebbe dunque per il meglio, dopo l'invenzione delle lampade amplificatrici alle quali la guerra ha fatto prendere lo sviluppo a tutti noto, se non fossero le difficoltà create dall'esistenza dei *parassiti*, difficoltà che si potevano credere insormontabili: trattasi di molesti ronzii generati nei ricevitori dalle variazioni dell'elettromagnetismo dell'atmosfera e del suolo, dagli uragani, ecc. Questi parassiti sono centinaia di volte più intensi dei segnali veri e, con la confusione che generano nel ricevitore, riescono spesso a rendere incomprensibili i segnali emessi.

Sono stati studiati varii mezzi per eliminare o ridurre l'influenza nociva di questi parassiti, ma una soluzione perfetta del problema non è stata ancora trovata quantunque i risultati ottenuti finora siano incoraggianti. Un sistema a cui si ricorre per tentare di dominare qualsiasi rumore intempestivo è quello di aumentare la potenza della stazione di trasmissione.

La portata delle stazioni radiotelegrafiche è quindi variabilissima a seconda del luogo ove sorgono, della potenza, della stagione e delle ore della giornata; essa può essere grandissima ma solo in via eccezionale. Ma la questione più ardua non sta nell'ottenere una portata record, straordinaria, bensì nello stabilire un servizio normalmente possibile, tale cioè da dominare i parassiti. Per ottenere questo, tutte le stazioni addette al servizio tra gli Stati Uniti e l'Europa sono state provviste di macchinari capaci di dare una potenza di parecchie centinaia di KW.

Anche l'altezza dell'antenna influisce in questo senso e queste altezze si calcolano generalmente da 100 a 250 metri. Così, in Germania, la stazione di Eilvese, presso Hannover, ha una antenna a parapioggia di 250 metri di altezza e l'energia viene prodotta da una macchina a vapore di 400 HP, con alternatore di 100 KW.

Questa stazione comunica normalmente con Tuckerton (Stati Uniti) alla distanza di 6220 Km. La stazione di Nauen, presso Berlino, ha una antenna a forma di T di 250 m. di altezza; essa è alimentata da un alternatore di 250 KW; l'antenna riceve 100 KW: da Nauen si può comunicare regolarmente con la stazione di Sayville (Stati Uniti) alla distanza cioè di 6650 Km.

Sembra però che si voglia andare anche più oltre con l'aumento dell'altezza delle antenne e specialmente nell'accrescimento dell'energia immessa nelle antenne stesse. Attualmente si pensa di costruire delle officine generatrici con turbine a vapore da 1500 a 2000 HP accoppiate ad alternatori da 1000 a 1500 KW, i quali mandano nell'antenna quantità notevoli di energia da lanciare nello spazio.

Anche la Francia fu costretta dalla guerra a premunirsi per le comunicazioni radiotelegrafiche di grande portata; difatti stazioni trasmittenti potentissime hanno funzionato durante le ostilità a Parigi, Lione, Nantes; quella di Bordeaux, di formidabile potenza, si stava allestendo quando sopraggiunse l'armistizio.

La più antica stazione del genere in Francia è quella della Torre Eiffel, a Parigi. Durante la guerra l'impianto venne rinforzato e da questa stazione venivano lanciati nel mondo i comunicati di guerra, due volte al giorno. Stazioni ad onde persistenti, generate da archi, mandavano anzitutto 40 KW nell'antenna, poi 100 KW: esse costituivano il dispositivo di emissione dei segnali verso la Russia, Salonicco, Bucarest, ecc. La Torre Eiffel costituì inoltre, durante la guerra, un centro di ricezione di segnali di straordinaria importanza la quale permise di intercettare gran numero di telegrammi inviati dal nemico e dai neutri.

L'impianto di Lione fu costruito fin dal principio della guerra e lanciò le sue prime onde nell'ottobre del 1914; la sua stazione di emissione si compose anzitutto di un posto a scintilla di 150 KW dei quali 50 circa andavano all'antenna, costituita da un fascio di fili di circa 800 m. di lunghezza, sopportati da due ordini di torri, distanti 150 m. fra loro; ciascun gruppo era composto di 4 torri ancorate, di 120 m. di altezza, distanti 240 m. una dall'altra. Queste torri sono di forma prismatica a sezione quadrata di circa 2 m. di lato.

La stazione radiotelegrafica di Lione potè essere messa prontamente in servizio per il fatto ch'essa era stata ordinata prima della guerra dell'Indo-Cina. Ben presto però anche in questa stazione si vollero adottare le onde persistenti, da principio prodotte da un arco capace di inviare 70 KW nell'antenna: si potè allora comunicare con l'America: ma in estate i parassiti avendo il sopravvento, fu necessario migliorare l'emissione; si sopraelevò l'antenna, nella quale si immisero 100 KW. Dei pali che sostenevano l'antenna, due furono portati a 200 m. e 6 a 180 m. di altezza. Si potè allora comunicare normalmente con l'America e nel 1918 si ricevettero segnalazioni da Lione anche nel centro dell'Africa, al Congo belga, ecc.

Finalmente per rendere il lavoro ancora più efficace nel 1919 si mise in servizio un arco capace di inviare 200 KW nell'antenna ed un alternatore ad alta frequenza. Ciò permise di stabilire comunicazioni regolari con l'America del Nord. I segnali emessi dalla stazione di Lione vengono sentiti a Buenos Ayres a più di 11,000 Km. La ricezione, in questa grande stazione francese si fa al quadro, a 900 m. dal posto di emissione, senza nessun inconveniente.

Un'altra stazione radiotelegrafica importante fu pure costruita a Nantes, dove funziona fino dal 1917. Essa da principio fu provvista di macchinario per emissione a scintilla (150 KW) in seguito si adottarono però tre archi potenti; due di essi inviavano 280 amp. nell'antenna; il terzo ne mandava solo 150.

L'antenna a T viene sostenuta da 6 pali di 180 m. di altezza, distanti 250 m. uno dall'altro e disposti su due file che distano a loro volta di 180 m. una dall'altra.

La ricezione si fa anche qui al quadro che permette di lavorare in duplex alla distanza di circa 3 Km. circa dal dispositivo di trasmissione.

L'impianto della grande stazione di Bordeaux venne deciso dietro richiesta del generale americano Pershing, nel 1917, giacchè gli americani desideravano poter comunicare con l'America, in caso di guasto ai cavi, in qualsiasi epoca dell'anno. Per tale ragione si studiò il progetto per un impianto della maggior potenza possibile, con un' antenna avente il massimo potere radiante. L'impianto di questa stazione nel luglio del corrente anno, non era ancora terminato.

Sentiamo ora che il corpo di spedizione Americano ha ultimato la stazione La Fayette prese Bordeaux cedendola al Governo Francese.

L'antenna è sostenuta da otto torri metalliche, alte ciascuna 240 m. e del peso di 550 tonnellate. Fra esse son disposti i fili dell'antenna, che coprono una superficie di più di Km. 1 ½ di lunghezza per 400 m. di larghezza.

L'antenna della stazione di Bordeaux, lunga 1500 metri è formata da una corda di 20 fili di bronzo di 4 mm. di diametro; le 8 torri distano fra loro 400 m.; sono distribuite su due file di 4 torri ciascuna, distanti anch'esse di 400 m.

Le torri di questo impianto, al contrario di ciò che si è fatto a Lione e a Nantes, non sono ancorate ma hanno la forma di piramidi triangolari a base equilatera di 60 m. di lato.

L'energia in questa stazione sarà generata da un arco e da un alternatore ad alta frequenza: tanto l'uno che l'altro manderanno 500 KW nell'antenna. La forza delle macchine generatrici è di 1000 KW; la lunghezza d'onda sarà di 20000 Km. cioè la metà del giro della terra.

La caratteristica di questi impianti è che la potenza delle officine delle stazioni di emissione si può paragonare a quelle delle grandi centrali francesi per il trasporto d'energia elettrica.

La Francia si occupa attualmente anche di mettere in comunicazione le sue colonie con la madre patria, costruendo stazioni radiotelegrafiche in Algeria, nell'Africa occidentale, al Congo, al Madagascar e nell'Indo-Cina.

A tal uopo è stato concretato un progetto col quale si propone una linea continua di stazioni radiotelegrafiche lunga circa 3,700 miglia, che includerebbe Tahiti, Nuova Caledonia, Indocina, Gibuti, Martinica e Francia.

La Francia sarebbe naturalmente il centro di questo sistema di comunicazioni mondiali ed avrebbe una stazione di media potenza per comunicare col Nord Africa, e tre stazioni di sufficiente potenza per raggiungere rispettivamente gli Stati Uniti, la Martinica e il Brasile, l'Africa occidentale e Gibuti.

Inoltre il progetto comprende tre doppie stazioni grandi e medie nell'Africa Occidentale, a Gibuti e nell'Indocina; stazioni di grande potenza a Martinica, Tahiti e Nuova Caledonia e stazioni di media potenza nel Marocco, Algeria, Madagascar e India francese.

Conducibilità degli isolanti

alle temperature elevate.

Silsbee ed Honaman hanno misurato recentemente (1) la resistenza elettrica di diverse sostanze isolanti alle temperature elevate, in vista sopratutto di eseguire un raffronto fra le qualità che esse possono presentare per la confezione delle candele d'accensione dei motori.

Le condizioni elettriche e termiche sotto le quali deve funzionare una candela, variano considerevolmente a seconda del tipo di motore utilizzato; le misure effettuate mediante coppie termoelettriche dimostrano che la temperatura del corpo dell'isolante, nell'interno, dell'involucro metallico, sorpassa raramente i 250° C nei motori dotati di raffreddamento ad acqua, la punta dell'estremità interna potendo tuttavia raggiungere delle temperature di 900° a 1000° C; di qui l'utilità di studiare la resistività dei campioni fra i limiti di 200 e 900° C.

Le forze elettriche che nascono nella parte isolante di una candela in conseguenza delle tensioni sviluppate dal magnete o dalla bobina d'accensione sono particolarissime ed assai difficili a riprodursi nelle misure. Il ciclo di operazioni

(1) *Journal of the Washington Academy of Sciences*, Maggio 1919. – *Revue Scientifique*, Novembre 1919.

consecutive all'apertura dell'interruttore primario comprende: 1° una elevazione rapida del potenziale applicato allo spinterometro, dallo zero sino ad un valore sufficiente per fare scoccare la scintilla tra le punte nel cilindro. La tensione di rottura è di 6000 volt ed è raggiunta nel termine di qualche centomillesimo di secondo; 2° una tensione relativamente bassa (800 volt) che mantiene in seguito l'arco elettrico fra le punte della candela e dura qualche millesimo di secondo. L'intervallo fra le scintille essendo dell'ordine di 0,5 a 0,1 secondo, si deduce che la tensione media applicata durante un ciclo completo è relativamente bassa (dell'ordine dei 150 volt).

Le prove in questione sono state eseguite su porcellane, vetro, steatite, mica, silice fusa, costituenti le sole sostanze sufficientemente resistenti all'azione del calore per potere essere utilizzate nelle candele d'accensione. Il metodo poi di misura impiegato consiste nel notare l'indicazione di un voltmetro derivato alle estremità del campione convenientemente tagliato e quella di un amperometro disposto in serie e fare poi il quozientе delle due letture.

Le prime esperienze sono state eseguite con una tensione continua di circa 2000 volt ottenuta raddrizzando mediante un kenotron una corrente di 3000 periodi per secondo fornita da un trasformatore. Dette esperienze hanno anzitutto rivelata l'esistenza di un certo numero di fenomeni parassiti come per esempio la variazione della resistenza apparente colla tensione utilizzata e colla durata d'applicazione di questa tensione (in alcuni casi la diminuzione della corrente osservata equivale ad un aumento di resistenza ammontante da 10 a 20 volte il pristino valore). Questi fenomeni che gli autori designano complessivamente col nome di fenomeni di polarizzazione, spariscono quando si impieghi una tensione alternativa.

Le misure fatte mostrano che la resistenza diminuisce rapidamente allorchè la temperatura aumenta; la variazione è per tutte le temperature, dell'ordine del due per cento. I valori della resistività si possono rappresentare in funzione della temperatura mediante la formula:

$$\log \rho = a - bt$$

a e b designando delle costanti le quali dipendono unicamente dalla natura della sostanza e non dalla forma o dalle dimensioni del campione. Gli autori calcolano del pari la temperatura T per la quale la resistività è di un megaohm per centimetro di lunghezza e centimetro quadro di sezione; si ha allora $\rho = 10^6$, da cui $\log \rho = 6$ e perciò:

$$T = \frac{a - 6}{b}.$$

I valori di T così ottenuti vanno da 350° C (per le porcellane di qualità inferiore) ad 800° C (per la silice fusa) ed indicano abbastanza bene il valore pratico della sostanza utilizzata come isolante alle temperature elevate.

Non esiste veruna temperatura critica in corrispondenza della quale la sostanza subisca una brusca variazione nella resistenza; l'idea perciò abitualmente ammessa, secondo la quale la porcellana perderebbe le proprie qualità isolanti ad una temperatura stabilita, deve essere considerata come erronea. L'opinione riportata deriva senza dubbio dal risultato di esperienze che prevedono l'aumento graduale di temperatura del campione, questo restando costantemente sotto la tensione applicata; per tal fatto giunge un momento nel quale l'energia dissipata dalla detta tensione complica il fenomeno ed elevando bruscamente la temperatura del campione ne provoca la fusione.

I risultati ottenuti per alcune sostanze sono riportati nella tabella che segue:

	a	b	T	ρ (a 500° C.)
Silice fusa . . .	11,8	0,0065	890° C	340 - 10^6 Ohm
Miglior tipo di porcellana	11,2	0,0065	790 »	80 »
Candela in mica	12,1	0,0085	720 »	70 »
Media di 3 porcellane di aviazione	11,5	0,0085	650 »	40 »
Media di 3 porcellane d'automobile	10,2	0,0085	490 »	0,8 »

I valori precedenti mostrano che le diverse sostanze posseggono delle resistività assai differenti, ma che il coefficiente di temperatura b di queste resistività è molto prossimamente lo stesso. È da notarsi anche che i risultati ottenuti sopra uno stesso campione col metodo basato sull'impiego della corrente alternata concordano, entro l'approssimazione di qualche percento, ma che le misure eseguite su vari provini costituiti da una stessa sostanza e che si potrebbero credere identici, presentano variazioni che in alcuni casi possono raggiungere dieci volte il valore della resistenza. Questo fatto tende ad indicare che la conducibilità è dovuta in gran parte alla presenza di piccole traccie di impurità le quali possono variare entro ampi limiti senza per questo affettare la composizione globale della sostanza. E. G.

REGOLAMENTO

per le derivazioni e utilizzazioni di acque pubbliche

CAPO I.

Elenchi delle acque pubbliche
Riconoscimenti - Catasto delle utenze.

Elenchi delle acque pubbliche.

Art. 1. — Gli Uffici del genio civile provvedono alla compilazione degli schemi degli elenchi principali e suppletivi delle acque pubbliche, a termini degli articoli 3 e 4 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

I detti schemi sono trasmessi al Ministero dei lavori pubblici (Ufficio speciale delle acque pubbliche) che dopo preliminare esame e le eventuali rettifiche ne ordina la pubblicazione sulla *Gazzetta ufficiale*.

Art. 2. — Il Ministero, mentre dispone la pubblicazione degli schemi sulla *Gazzetta ufficiale*, incarica i rispettivi Uffici del genio civile di provvedere alla pubblicazione degli schemi stessi mediante:

a) deposito di ogni schema nell'ufficio di prefettura della relativa Provincia;

b) inserzione nel foglio degli annunzi legali della Provincia dello schema stesso;

c) deposito di un esemplare di detto foglio degli annunzi legali nella segreteria di tutti i Comuni della Provincia, per gli elenchi principali, e nella segreteria dei Comuni direttamente interessati per gli elenchi suppletivi;

d) affissione all'albo pretorio di detti Comuni e occorrendo nei luoghi di ordinaria frequenza, per un termine di 30 giorni, di un avviso che dia notizia dell'avvenuta inserzione così nella *Gazzetta ufficiale* come nel foglio degli annunzi legali e dell'eseguito deposito ed avverta che gli interessati possono esaminare lo schema di elenco depositato e produrre opposizione nel termine dei sei mesi a decorrere dalla data della inserzione nella *Gazzetta ufficiale*;

e) inserzione dell'avviso di cui alla lettera *d*) in uno o più giornali della Provincia indicati dal Ministero dei lavori pubblici.

Trascorso il termine per le opposizioni, gli uffici del genio civile trasmettono al Ministero dei lavori pubblici gli schemi e le opposizioni con particolareggiata relazione.

Art. 3. — Approvati gli elenchi a termini dell'art. 3 del decreto Regio 9 ottobre 1919, n. 2161, essi sono pubblicati con i relativi decreti di approvazione nella *Gazzetta ufficiale* del Regno e inseriti nel Foglio degli annunzi legali della Provincia. Un esemplare di detto foglio deve essere depositato per 30 giorni nella segreteria dei Comuni indicati nell'articolo precedente. Della avvenuta inserzione e dell'eseguito deposito si dà notizia mediante avviso da affiggersi per 15 giorni all'albo pretorio dei Comuni. L'avviso rende nota la data di scadenza dell'anno entro cui devono essere fatte le domande di riconoscimento e le dichiarazioni di utenza ai termini degli articoli 2 e 7 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, e richiama le sanzioni da questi comminate in caso d'inadempienza.

Riconoscimenti.

Art. 4. — La domanda di riconoscimento, di cui all'art. 2 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, deve essere diretta al Ministero dei lavori pubblici e presentata in doppio originale all'Ufficio del genio civile alla cui circoscrizione appartengono le opere di presa o l'opificio situato sopra acqua pubblica.

Il detto ufficio restituisce all'esibitore uno degli originali con la attestazione della data di presentazione.

L'utente deve indicare il quantitativo di acqua e di forza motrice effettivamente utilizzata e, in caso di utenza per irrigazione, anche la superficie dei terreni irrigati e produrre il titolo legittimo o i documenti atti a provare l'uso della derivazione durante tutto il trentennio anteriore alla promulgazione della legge 10 agosto 1884, numero 2644, nonchè i tipi eventualmente necessari ad illustrare le opere di derivazione esistenti ed i limiti della superficie irrigata.

Nella domanda deve essere fatta dichiarazione di domicilio.

Il richiedente deve depositare, nel termine assegnatogli dall'ufficio del genio civile e non superiore a giorni 30, la somma dall'Ufficio stesso ritenuta necessaria per le spese della procedura di riconoscimento.

Art. 5. — La domanda è affissa in copia, per 15 giorni, all'albo pretorio del Comu-

ne in cui cadono le opere di presa o in cui si trova l'opificio situato sopra acqua pubblica e un estratto di essa è pubblicato nel Foglio degli annunzi legali della Provincia ed affisso all'albo pretorio degli altri Comuni compresi fra la presa e la restituzione delle acque. L'Amministrazione può disporre che si omettano le formalità di pubblicazione nel caso in cui la domanda riguardi una derivazione di pochissima entità.

In base ai risultati dell'istruttoria, nella quale si osserverà, in quanto possibile, il disposto del successivo art. 13 e agli accertamenti locali praticati dal genio civile, il ministro dei lavori pubblici, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque, emette il decreto che fa luogo al riconoscimento dell'utenza in tutto o in parte o respinge la domanda.

Il decreto è notificato a mezzo di ufficiale giudiziario o di messo comunale, consegnandone copia all'interessato o a persona sua familiare, o in mancanza, al sindaco del Comune in cui si trovano le opere di presa della derivazione o l'opificio situato sopra acqua pubblica.

Del decreto è trasmessa copia al Ministero delle finanze.

Art. 6. — Decorso il termine di cui allo articolo 2 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, o divenuto irretrattabile il decreto che respinge in tutto o in parte una domanda di riconoscimento, il ministro dei lavori pubblici, ove non si avvalga della facoltà di cui all'art. 42, comma secondo, del R. decreto suddetto, ordina la rimozione di tutte le opere esistenti nell'alveo e dell'edificio di presa, nonchè il ripristino delle sponde e degli argini del corso d'acqua da cui si effetta la derivazione, o la riduzione delle opere nei limiti del riconoscimento.

Qualora non si ottemperi all'esecuzione nel termine prescritto vi provvederà d'ufficio il genio civile a spese dell'utente.

Catasto delle utenze.

Art. 7. — La dichiarazione di utenza per la formazione del catasto di cui all'art. 7 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, deve essere redatta su moduli a stampa forniti dal Ministero delle finanze e presentata in doppio originale al sindaco del Comune in cui si trovano le opere di presa della derivazione o l'opificio situato su acqua pubblica. Uno degli originali è restituito all'interessato con attestazione della data di presentazione.

Alla dichiarazione sono tenuti tutti gli utenti che non l'abbiano presentata dopo l'entrata in vigore del decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664.

Gli utenti di cui alle lettere *a)* e *b)* dell'art. 1 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, che non abbiano già ottenuto i riconoscimento del diritto all'uso dell'acqua, devono indicare la data di presentazione della relativa domanda. Il sindaco trasmette le dichiarazioni all'Intendenza di finanza della Provincia, accompagnandole con le notizie che sono a sua conoscenza e che valgano a rettificare le eventuali inesattezze.

Trascorso il termine assegnato agli utenti, il sindaco ha l'obbligo di supplire d'ufficio, nel termine di un anno, alle dichiarazioni non presentate.

Art. 8. — L'Intendenza di finanza compila lo schema di catasto delle utenze esistenti nella Provincia e lo trasmette al Ministero delle finanze, il quale, riconosciutolo regolare, ne dispone la pubblicazione mediante inserzione nel Foglio degli annunzi legali della Provincia e affissione per quindici giorni all'albo pretorio di ciascun Comune per la parte riguardante il rispettivo territorio.

Il Ministero delle finanze provvede poi alla conservazione ed all'aggiornamento del catasto, apportandovi le occorrenti variazioni ed aggiunte.

CAPO II.

Domande di concessione - Istruttoria.

Art. 9. — Le domande per nuove concessioni ed utilizzazioni di acque pubbliche sono presentate in doppio originale al competente ufficio del genio civile il quale restituisce all'esibitore uno degli originali con l'attestazione della data di presentazione.

La domanda può essere presentata con riserva di indicare o di costituire un Consorzio o una Società civile o commerciale per attuare la concessione.

Nella domanda il richiedente deve dichiarare il suo domicilio.

Il progetto di massima deve essere presentato in originale e copia e deve comprendere i seguenti documenti:

1° Per le grandi derivazioni:

a) relazione particolareggiata con speciale riguardo alla razionale utilizzazione del corso d'acqua e del bacino idrografico;

b) corografia;

c) piano generale;

d) profili longitudinali e trasversali;

e) disegni delle principali opere di arte;

f) calcolo sommario della spesa e piano finanziario.

2° Per le piccole derivazioni:

a) relazione particolareggiata;

b) corografia;

c) piano topografico;

d) profili longitudinali e trasversali;

e) disegni delle principali opere di arte.

Art. 10. — Sono irricevibili le domande sprovviste della prescritta documentazione.

I documenti tecnici devono essere firmati da un ingegnere. Per le piccole derivazioni di lieve entità può l'Ufficio del genio civile dispensare dal produrre alcuni dei documenti prescritti, salvo la facoltà di chiedere in seguito il completamento della documentazione tecnica: e può ammettere che i documenti siano firmati da un geometra o da un perito agronomo.

Qualora si riconosca che qualcuno dei documenti tecnici, di cui all'articolo precedente, debba essere completato e regolarizzato, l'Ufficio del genio civile assegna un termine prerentorio non superiore a trenta giorni, trascorso il quale si prosegue nella procedura a norma della legge.

Art. 11. — Sono a carico di chi chiede la concessione le spese occorrenti per la istruttoria e in genere per l'esame della domanda.

Il richiedente deve depositare, oltre alla somma di cui al penultimo comma dell'articolo 9 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, che è dovuta anche quando trattisi di derivazioni che possano essere concesse con esenzione di canone, le somme che l'ufficio del genio civile ravvisi necessarie per il pagamento delle spese anzidette.

Non effettuandosi il deposito entro il termine assegnato, che non potrà essere superiore a trenta giorni, la domanda non avrà ulteriore corso.

Le spese effettivamente incontrate sono liquidate dall'ingegnere capo del genio civile.

Nel caso in cui, a termini dell'art. 10 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, fra più domande aventi per oggetto in tutto o in parte la stessa concessione sia preferita una di quelle ammessa ad istruttoria in virtù dell'art. 11 del menzionato decreto, la concessione sarà subordinata alla condizione che il concessionario rifonda tutte le spese d'istruttoria e di esame delle domande anteriori.

Art. 12. — La pubblicazione della domanda a termini dell'art. 9, quinto comma, del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, è fatta, dopo 30 giorni dalla pubblicazione dell'avviso nella *Gazzetta ufficiale*, mediante ordinanza ministeriale che stabilirà l'Ufficio del genio civile presso il quale la domanda e il progetto saranno depositati, i giorni in cui saranno visibili al pubblico, i Comuni e i giorni nei quali l'ordinanza dovrà rimanere affissa all'albo pretorio, il periodo di tempo non inferiore a 15 e non superiore a 30 giorni, entro il quale potranno presentarsi le osservazioni e le opposizioni scritte alla derivazione richiesta. In calce all'ordinanza l'Ufficio del genio civile stabilisce il giorno e l'ora della visita locale ed il luogo di ritrovo.

Per le grandi derivazioni e per le opere di raccolta e regolazione delle acque, l'ordinanza indica che la pubblicazione è fatta anche agli effetti della dichiarazione di pubblica utilità.

Art. 13. — Le circostanze di fatto constatate durante la visita locale risulteranno da un verbale redatto dal funzionario del genio civile procedente. In detto verbale, su richiesta degli interessati o loro rappresentanti intervenuti, saranno inoltre inserite le osservazioni e le controdeduzioni.

Art. 14. — La relazione dell'Ufficio del genio civile sui risultati dell'istruttoria fornirà particolari informazioni sui seguenti punti:

A) Se si tratta di derivazione:

1° sulla quantità d'acqua che si può concedere, avuto riguardo alle condizioni locali, alle utenze preesistenti ed alla specie di derivazione progettata e sulla lunghezza e pendenza dei canali di presa e restituzione;

2° sopra le opere di raccolta e sopra la direzione, la lunghezza, l'altezza, la forma e la natura delle chiuse che si dovessero costruire nell'acqua pubblica e sulla loro innocuità per gli interessi pubblici e i diritti dei terzi;

3° sulla forma e sulle dimensioni della bocca di derivazione e degli edifici e congegni occorrenti per regolare l'estrazione dell'acqua nei limiti della concessione, e per impedire che in qualunque tempo e specialmente nell'occasione di piene s'introducano acque sovrabbondanti nel canale derivatore, sia nel caso di nuova costruzione sia quando si usino in tutto o in parte cavi esistenti, tenuto conto della sua sezione e pendenza e degli scaricatori con i quali si è provveduto a smaltire le dette acque;

4° sopra il modo di restituzione delle acque, quando ne sia il caso, al loro corso primitivo, senza pregiudizio dei diritti dei terzi e del buon regime idraulico;

5° sopra le cautele da prescriversi per l'innocuo ripristinamento della chiusa se è instabile.

B) Se si tratta di opificio da stabilire sopra acqua pubblica:

1° sulla distanza dell'opificio dalle sponde, salvo che esso occupi l'intera larghezza dell'alveo o bacino d'acqua;

2° sulle rampe e strade di accesso all'opificio all'effetto di accertarne l'innocuità rispetto alle sponde ed alle arginature;

3° sulle cautele da richiedersi in caso di piena.

C) Tanto se si tratta di derivazione quanto nel caso di opificio da stabilire sopra acqua pubblica:

1° sulla razionale utilizzazione dei corsi d'acqua e del bacino idrografico e sulla compatibilità della concessione del buon regime idraulico e sulle garanzie da richiedersi a tutela del detto regime;

2° sulle norme da prescriversi per il regolare eseguimento delle opere nei riguardi dell'interesse pubblico e della incolumità di opere pubbliche e beni in genere;

3° sulle cautele per impedire inquinamento delle acque;

4° sopra le opposizioni presentate e sopra tutte le particolarità locali di qualche rilievo per la concessione domandata;

5° sull'importanza dello scopo a cui la derivazione e la sua utilizzazione sono destinate e sui canoni da richiedersi a norma degli articoli 26 e 27 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, con la indicazione, per le concessioni ad uso di forza motrice, dei necessari calcoli;

6° sulle garanzie da richiedersi nello interesse del regime idraulico, della navigazione e fluitazione, dell'agricoltura, dell'industria, della piscicultura, nonchè della sicurezza e della igiene pubblica;

7° sulla capacità tecnico-finanziaria ed industriale del richiedente;

8° su tutti gli altri elementi di giudizio che l'Ufficio del genio civile ritenesse utili circa la convenienza di accordare la concessione richiesta.

Per le derivazioni e utilizzazioni interessanti i corsi d'acqua che rientrano nella circoscrizione del Magistrato alle acque per le provincie Venete e di Mantova gli atti della eseguita istruttoria saranno dagli Uffici del genio civile competenti rimessi al Ministero a mezzo del magistrato stesso, che esprimerà il suo parere in merito.

Capo III.

Concessione.

Art. 15. — Gli atti della compiuta istruttoria sono rimessi al Consiglio superiore delle acque, il quale sentito, ove lo creda opportuno, gli interessati, esprime il suo parere sulla concessione e ove questo sia favorevole indica gli elementi essenziali che l'Ufficio del genio civile deve includere nel disciplinare.

Art. 16. — Il disciplinare compilato in base alle indicazioni del Consiglio superiore delle acque determina, oltre le altre eventuali condizioni richieste nei singoli casi:

I. Se si tratta di derivazioni:

a) la specie della derivazione;

b) la quantità di acqua da derivare nel caso di volume costante;

c) le quantità massime da non oltrepassare, e quelle medie su cui sono fissati i canoni, nel caso di volumi variabili;

d) il dislivello del pelo di acqua dalla presa alla restituzione;

e) i salti utili in base ai quali sono stabiliti i canoni nel caso di derivazione per forza motrice;

f) il modo e le condizioni della raccolta, regolazione, derivazione, condotta, restituzione e scolo dell'acqua;

g) nel caso di derivazione a bocca libera od a sollevamento meccanico per usi agrari ed analoghi, la superficie cui l'acqua è destinata, la sua ubicazione ed i suoi confini;

h) nel caso in cui sia prevista la costruzione di dighe o cavedoni a struttura instabile, le particolari condizioni richieste dalla natura dell'opera e del corso di acqua, e specialmente i periodi di tempo in cui potranno dette opere mantenersi, quelli in cui dovranno rimuoversi e quelli in cui potranno essere ristabilite con semplice autorizzazione del genio civile;

i) nel caso di derivazione per maceratoi di piante tessili, le condizioni e discipline dell'esercizio anche nei riguardi della pubblica igiene.

II. Se si tratta di opificio da stabilire sopra acqua pubblica:

a) il modo e le condizioni dell'uso;

b) le cautele da osservarsi in caso di piena;

c) le medie annuali dei cavalli dinamici in base alle quali sono fissati i canoni.

III. Tanto se si tratta di derivazioni quanto nel caso di opificio da stabilire sopra acqua pubblica:

a) le garanzie da osservarsi nell'interesse del regime idraulico, della navigazione e della fluitazione, dell'agricoltura, della industria, della piscicoltura, dell'igiene e sicurezza pubblica;

b) l'importo e la decorrenza dei canoni annui da corrispondere alle finanze dello Stato;

c) la quantità di energia da riservare a prezzo di costo per servizi pubblici, od a favore di Comuni rivieraschi, a termini degli articoli 38 e 40 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161;

d) la durata della concessione;

e) i termini entro i quali il concessionario dovrà:

1° presentare il progetto definitivo;
2° effettuare le espropriazioni;
3° cominciare i lavori;
4° ultimare i lavori;
5° attuare l'utilizzazione dell'acqua;

quando si tratti di grandi derivazioni per le quali i concessionari non impieghino subito tutta l'acqua o la forza motrice concessa si debbono determinare i singoli periodi di esecuzione dell'opera, fissando per ciascun periodo la quantità di acqua o di forza motrice utilizzabile ed il canone corrispondente;

f) nel caso di derivazioni che riguardino rilevanti interessi pubblici e per le quali, a sensi dell'art. 30 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, sia da riservare la facoltà di riscatto, le condizioni e le modalità di questo;

g) nel caso di piccole derivazioni, l'obbligo della rimozione delle opere per il ripristino dell'alveo, delle sponde ed arginature quando, al cessare della concessione, per qualsiasi motivo, lo Stato non intenda valersi del suo diritto di ritenerle senza compenso;

h) i rapporti fra i consorziati e le garanzie reali per gli obblighi reciproci nel caso di costituzione di consorzio a sensi dell'art. 13 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161;

i) nel caso in cui si ravvisi opportuno, le caratteristiche delle correnti elettriche da produrre;

k) la cauzione che non dovrà essere minore di due annate del canone dovuto o presunto qualora la concessione ne sia esente, nonchè la somma occorrente per le spese di sorveglianza e di collaudo dei relativi lavori.

Tanto la cauzione quanto l'ammontare delle spese debbono essere depositate prima della firma del disciplinare;

l) l'elezione di domicilio nel Comune in cui cade la bocca di derivazione o il tratto di acqua pubblica nel quale il concessionario intende stabilire l'opificio, ovvero in uno dei Comuni nei quali farà uso dell'acqua da derivare;

m) nel caso in cui si ravvisi opportuno, norme relative alle tariffe di vendita dell'acqua derivata o dell'energia con essa prodotta.

Il disciplinare conterrà l'espressa condizione che il concessionario si obbliga di osservare tutte le disposizioni del presente regolamento.

Art. 17. — La concessione s'intende sempre fatta con salvezza dei diritti dei terzi ed è soggetta alle seguenti condizioni, le quali si intendono accettate dal concessionario e sono per lui obbligatorie, senza che occorra ripeterle nel disciplinare:

a) il concessionario deve eseguire a sue spese le variazioni che, a giudizio insindacabile dell'Amministrazione, le circostanze sopravvenute rendano necessarie nelle opere relative alla concessione per la incolumità dell'alveo o bacino, della navigazione, dei canali, strade ed altri beni laterali, e dei diritti acquisiti dai terzi in tempo anteriore alla concessione;

b) deve pagare i canoni totali o parziali in annualità anticipate quando anche non faccia o non possa fare uso in tutto o in parte della concessione, salvo il diritto di rinunciare alla concessione, con liberazione del pagamento del canone allo spirare dell'annualità in corso al tempo in cui sia stata fatta la rinuncia;

c) deve agevolare tutte le verifiche che le Amministrazioni dei lavori pubblici e delle finanze eseguano a mezzo dei loro funzionari od agenti per l'esatta osservanza delle leggi e dei regolamenti in vigore, nonchè delle disposizioni speciali regolanti la concessione;

d) oltre le spese di sorveglianza e di collaudo indicate nel disciplinare, tutte le altre analoghe dipendenti dal fatto della concessione sono a carico del concessionario.

Art. 18. — Il disciplinare viene sottoposto alla firma del richiedente.

La firma deve essere autenticata dal funzionario all'uopo delegato.

Firmato il disciplinare, il ministro dei lavori pubblici, di concerto col ministro delle finanze, promuove il decreto Reale o emette il decreto Ministeriale di concessione.

Art. 19. — Dopo esaurita l'istruttoria, se si riconosce che non si possa fare luogo alla concessione, la domanda è respinta con decreto motivato da emanarsi con le stesse forme di cui all'ultimo comma dell'articolo precedente.

Art. 20. — Del decreto di concessione è trasmessa copia autentica al Ministero delle finanze, per l'esecuzione nei riguardi finanziari e per la consegna a mezzo dell'ufficio del registro al concessionario, previa riscossione delle prescritte tasse di bollo e di concessione governativa.

Altra copia è trasmessa all'ufficio del Genio civile il quale, provveduto alla registrazione del disciplinare entro 20 giorni dalla ricezione, dà notizia al concessionario della emissione del decreto.

L'ufficio del registro avverte quello del Genio civile dell'avvenuta consegna del decreto.

Il decreto di concessione è pubblicato, con un estratto contenente le condizioni intese a tutelare il diritto dei terzi, nel Foglio degli annunzi legali della Provincia interessata.

Art. 21. — Emanato il decreto, il concessionario deve presentare, qualora sia richiesto nel disciplinare e nel termine in esso fissato, al genio civile, il progetto esecutivo dei lavori, compilato secondo le norme stabilite con decreto del ministro dei lavori pubblici su conforme parere del Consiglio superiore delle acque.

Art. 22. — Approvato il progetto esecutivo il concessionario deve far conoscere all'Ufficio del genio civile il giorno in cui intende cominciare i lavori.

Il genio civile ne sorveglia l'esecuzione, e può ordinarne la sospensione ogni qualvolta non siano osservate le condizioni alle quali è vincolata la concessione, riferendone però immediatamente al ministro dei lavori pubblici il quale, sentito il Consiglio superiore delle acque, provvede in merito.

Nel caso di proroga di qualche termine si intende prorogata di altrettanto la decorrenza di ciascuno dei termini successivi in quanto risultino connessi con quello prorogato.

I nuovi termini sono stabiliti con decreto del ministro dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore delle acque.

Art. 23. — In seguito all'approvazione del progetto esecutivo ed alla pubblicazione del piano particolareggiato di esecuzione e dell'elenco delle Ditte espropriande con l'indicazione delle rispettive indennità offerte ai sensi degli articoli 16 e 24 della legge 25 giugno 1865, n. 2359, l'Ufficio del genio civile provvede alla compilazione dello stato di consistenza dei fondi a termini dell'articolo 25, comma terzo, del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, dandone preventivo avviso agl'interessati o direttamente o a mezzo del sindaco.

I funzionari del Genio civile per introdursi nelle proprietà private per compilare lo stato di consistenza devono essere autorizzati dal rispettivo ingegnere capo. L'autorizzazione potrà stabilire determinate modalità. I danni arrecati ai proprietari, durante le operazioni dirette alla compilazione dello stato di consistenza, saranno risarciti a carico del concessionario previa liquidazione dell'ingegnere capo del Genio civile.

Alle operazioni predette è applicabile lo art. 8 della legge 25 giugno 1865, n. 2359,

modificata con legge 18 dicembre 1879, numero 5188, restando sostituito al prefetto ed al sottoprefetto l'ingegnere capo del genio civile.

Art. 24. — Ultimati i lavori, il concessionario ne dà avviso all'Ufficio del genio civile, il quale procede alla visita delle opere, e trovandole conformi alle condizioni della concessione ed eseguite a regola d'arte, trasmette il certificato di collaudo al Ministero dei lavori pubblici. Intervenuta l'approvazione dell'atto di collaudo il genio civile ne rilascia copia al concessionario.

Art. 25. — Dalla data del decreto di concessione decorrono la durata della concessione ed il canone salvo per questo il disposto dell'art. 27, comma terzo, del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Se il pagamento del canone è ritardato oltre il primo mese dalla sua scadenza, qualsiasi concessionario, il quale incorra in tale ritardo, è tenuto a corrispondere, oltre il canone, gl'interessi legali di mora decorrenti dalla data di scadenza del canone.

Il concessionario non può fare uso della derivazione se non dopo approvato il collaudo delle opere della concessione o di ciascun periodo di essa, salvo che l'Ufficio del genio civile non creda di autorizzare, in via provvisoria ed a rischio del concessionario, l'esercizio delle opere ultimate.

Art. 26. — La durata delle concessioni per le grandi derivazioni è determinata normalmente nel limite massimo.

In ogni caso, nello stabilire la durata delle concessioni nei limiti dell'art. 21 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, si tiene conto dell'entità e del carattere degli impianti nonchè dei criteri attinenti alla generale utilizzazione del corso d'acqua.

(Continua)

La produzione del carbone nel Giappone.

Il Giappone è uno dei rarissimi paesi del mondo che, durante la guerra, hanno dato grande sviluppo alla produzione del carbone.

Le miniere di carbone giapponesi, che nel 1914 producevano 22 milioni di tonn., ne hanno prodotte 28 milioni circa nel 1919.

Più di tre quarti della produzione giapponese provengono dall'isola di Kiou-Siou, l'isola che trovasi più in basso rispetto alle altre due grandi isole dell'impero giapponese; al secondo posto vengono poi le miniere di Hokkaido.

Prima della guerra, salvo per l'antracite, che è rara nel Giappone, la produzione bastava largamente al paese e quantità relativamente considerevoli di carbone potevano essere esportate. Alla fine della guerra la produzione bastava appena al consumo del Giappone. Malgrado ciò l'esportazione si è mantenuta ad un livello abbastanza elevato. Ciò dipende dal fatto che la maggior parte dei giacimenti si trova in vicinanza dei porti.

La tabella che segue mostra lo sviluppo della produzione e del commercio del carbone nel Giappone dal 1914 al 1919 in migliaia di tonnellate.

Anni	Produzione	Importazione	Esportazione
1914	22,000	950	3558
1915	20,000	610	3000
1916	23,000	552	3000
1917	26,400	707	2791
1918	28,030	762	2179
1919	30,000	546	1596

Per il 1919 le cifre delle importazioni e delle esportazioni corrispondono solo ai primi tre trimestri.

Secondo un calcolo fatto dalla sezione mineraria del Ministero di Agricoltura e Commercio a Tokio, le riserve di carbone dei varii giacimenti sarebbero le seguenti: (in milioni di tonn.).

Kiou-Siou	1000
Hokkaido	568
Altri giacimenti . . .	170

Le cifre come si vede sono piccole; inoltre su questo totale vi sarebbero soltanto 60 milioni di tonn. di antracite. Il resto è formato di carbone bituminoso contenente molte ceneri e dello zolfo. Quasi tutti i giacimenti giapponesi appartengono al terziario inferiore, alcuni al secondario.

La cattiva qualità del carbone giapponese, il piccolo spessore dei giacimenti ora in esercizio che verranno esauriti in una cinquantina d'anni, rende inquieta da qualche tempo l'opinione pubblica giapponese. Ciò spiega in gran parte l'interesse speciale che ha il Giappone per i giacimenti carboniferi dei paesi vicini e in particolare per gli enormi giacimenti cinesi.

Effetti elettrostatici su dirigibili.

Togliamo dalla *Rivista Marittima*:

Le miscele di idrogeno ed aria in certi limiti di proporzione, possono esplodere, causa una scintilla elettrica.

Tali miscele si possono formare in vicinanza di valvole od altra apertura di un dirigibile, dalla quale il gas idrogeno esce nell'aria.

Se nella massa del dirigibile si accumula una carica elettrica di sufficiente potenzialità, può scoccare una scintilla fra una parte ed un'altra del dirigibile, o fra il dirigibile ed una nube o la terra.

A causa del campo elettrico che trovasi alla superficie terrestre (da 50 a 200 V per metro) la differenza di potenziale fra punti a differente altezza sopra la superficie può essere grandissima.

La carica indotta su un pallone conducente, dipende dal campo elettrico della regione, prima dell'arrivo del pallone; e dalle cariche indotte sui conduttori vicini a causa degli effetti disturbanti del pallone; perciò il trasportare un pallone da una regione ad alto potenziale ad una di potenziale più bassa, non cambia la carica già esistente nel pallone, sempre che la forza del campo non sia cambiata, e che il pallone non sia portato vicino ad un conduttore.

Il campo massimo attorno ad un pallone sferico originariamente scarico, è tre volte la forza del campo nel quale è portato, se non vi fossero conduttori vicini.

La massima carica di un tale pallone alla superficie del terreno prima che avvenga il contatto, è 5 volte il campo originale.

Le sporgenze, specialmente a punta acuta uscenti dal pallone, avranno un campo immediato molto più grande di quello già detto che aumenterà colla più o meno acutezza delle punte e la distanza alla quale sporgono dalla superficie principale del pallone.

Il campo attorno un pallone, dovuto a cariche indotte in esso, è troppo debole per causare scintille, eccetto che durante temporali o quando il pallone si avvicina ad una nube molto carica.

Se la velocità di un dirigibile è abbastanza grande, la tela di cotone gommato si carica positivamente.

L'intensità cresce rapidamente con la velocità, approssimativamente alla 16ª potenza. L'effetto, se non per intero, dipende sopratutto dalle particelle solide o liquide sospese nell'aria.

Per velocità al disotto di 96 km. all'ora l'effetto è piccolo, mentre nel caso di fumo o nebbia, a 64 km. all'ora, si possono avere grandi effetti. Questi sono dovuti piuttosto ad urto che a frizione.

Giacchè il dirigibile nel suo movimento attraverso fumo o nebbia, può assumere una forte carica, la differenza di potenziale fra esso e la terra nella discesa, può essere sufficiente per far scoccare la scintilla. Per evitare questo periodo, è necessario che la corda per l'atterramento sia discretamente conduttiva.

Se la tela e le corde sono conducenti, il solo pericolo è dovuto agli anelli di gomma attorno ai seggi delle valvole, i quali possono venir caricati dal gas uscente e causare una scintilla nel gas attraverso la valvola. Sarebbe una buona precauzione il collegare con un conduttore la valvola col suo seggio.

Se un pallone si trova fra una nuvola e la terra durante la scarica elettrica, esso viene probabilmente distrutto; ma giacchè la capacità elettrica del pallone è piccola, si può evitare il pericolo di scintille fra esso ed una nuvole, per mezzo di punte di scarica situate il più lontano possibile dai luoghi dove si forma la miscela esplosiva.

Una punta od una corona di punte di metallo non corrodibile sporgenti dal dorso centrale di un dirigibile, potrebbe eliminare la maggior parte se non tutti i pericoli.

Si fanno le seguenti raccomandazioni:

1° è conveniente che l'involucro esterno del dirigibile sia conduttore in modo che si possono rendere impossibile le scariche tra le varie parti, e si possa scaricare rapidamente prima dell'atterramento;

2° che anche la superficie interna dell'involucro sia conduttrice onde evitare che possano prodursi differenze di potenziale pericolose tra una superficie e l'altra durante il gonfiamento;

3° per la stessa ragione, le corde di sospensione della navicella e specialmente la corda di atterramento saranno molto conduttive; e quest'ultima dovrebbe essere ben connessa con l'involucro e le altre parti del dirigibile, onde assicurare una rapida scarica di esso prima dell'atterramento.

NOSTRE INFORMAZIONI

L'elettrificazione delle ferrovie secondarie e delle tramvie.

Si è radunato alla seconda sezione del Consiglio superiore delle Acque, sotto la presidenza del sen. Corbino, il gruppo speciale del Consiglio stesso, che si occupa dell'elettrificazione delle ferrovie e tramvie concesse ad industrie private.

Sono state esaminate e discusse le disposizioni legislative in vigore relative alla elettrificazione di queste tramvie e con particolare riguardo all'interpretazione che può essere data al decreto legge 23 febbraio 1919, in correlazione colle disposizioni del Testo Unico per le concessioni delle ferrovie e tramvie.

Il Consiglio ha preso in esame, discusse e vagliate tutte le difficoltà di indole tecnica ed economica, nonchè quelle di carattere finanziario che, allo stato attuale delle cose, e data la condizione presente del mercato monetario e della situazione interna ed internazionale, si frappongono non soltanto all'applicazione delle disposizioni in vigore, ma anche alla concreta attuazione di soddisfacenti programmi di esercizio. A conclusione di tale discussione la seconda sezione del Consiglio superiore delle Acque ha deliberato la proposta concreta, da sottoporre al ministro dei LL. PP. in merito ai nuovi provvedimenti legislativi che si ritengono urgentemente necessari per coordinare le disposizioni vigenti alle esigenze ed alle condizioni attuali dell'esercizio e delle caratteristiche tecniche e finanziarie degli impianti di elettrificazione. Inoltre il Consiglio supriore ha deciso che i relatori, specialmente incaricati, predispongano un piano generale di elettrificazione delle linee ferroviarie e tramviarie concesse all'industria privata, in applicazione del programma di massima già stabilito ed in correlazione alle anzidette disposizioni legislative, piano generale che sarà sottoposto all'esame del Consiglio stesso in una prossima seduta.

Il problema dell'energia elettrica.

Il Consiglio dei ministri si è occupato anche del problema della trasmissione dell'energia elettrica. A questo proposito l'on. Peano, ministro dei LL. PP. ha deferito ad un'apposita Commissione l'incarico di studiare nei riguardi giuridici amministrativi e tecnici, tutta la complessa materia delle servitù di elettrodotto della costruzione e dell'esercizio della linea di trasmissione e di collegamento dell'energia elettrica comunque prodotta. La Commissione dovrà poi esaminare, se occorrerà disciplinare la distribuzione dell'energia elettrica col sistema delle concessioni od in altre forme.

Provvedimenti a favore dei concessionari di linee automobilistiche per i trasporti postali.

La *Gazzetta ufficiale* pubblica:

I canoni corrispondenti ai concessionari di linee automobilistiche per il trasporto degli effetti postali, quando non si ragguaglino ad una quota superiore a lire 150 annue per ogni chilometro di lunghezza della linea, potranno su proposta della Commissione speciale per la continuazione dei trasporti automobilistici essere, caso per caso, congruamente aumentati a in guisa che l'aumento non superi la somma di L. 100 a chilometro e che la quota complessiva chilometrica non ecceda le lire 150.

L'aumento stesso non sarà detratto dal sussidio chilometrico ed avrà vigore finchè, a giudizio della Commissione di cui sopra, dureranno, per ogni singolo servizio, le condizioni eccezionali che lo hanno motivato.

Prove di macchine elettrotrattrici.

Dal 27 al 30 novembre avranno luogo in Roma, alle Capannelle, alcune prove con elettrotrattrici sistema Roulph.

Alle prove del giorno 27 interverranno ministri ed altre personalità del mondo politico scientifico ed industriale.

Daremo, appena possibile, alcuni particolari sulle prove eseguite con gli apparecchi elettrici della Ditta Roulph.

Un Ufficio centrale dei brevetti d'invenzione a Bruxelles.

Al Ministero del Commercio francese sotto la presidenza di Isaac, è stato firmato l'accordo internazionale concluso fra un certo numero di Paesi alleati per la creazione a Bruxelles di un Ufficio centrale dei brevetti di invenzione. L'Ufficio centrale di Bruxelles, organo di documentazione generale o di centralizzazione in materia di brevetti tanto dal punto di vista legislativo che da quello tecnico, sarà incaricato della registrazione internazionale delle domande di brevetto.

L'accordo non realizza ancora l'istituzione del brevetto internazionale unico valevole in tutti i Paesi aderenti che conservano intera libertà della propria legislazione, ma è chiamato tuttavia a procurare agli inventori seri vantaggi da una parte semplificando le formalità e riducendo in una certa misura le spese necessarie per la protezione dei loro diritti in alcuni Paesi e d'altra parte permettendo loro di trovare presso l'Ufficio centrale tutte le garanzie di competenza e di parzialità per informazioni più esatte possibili sulla novità e il valore delle loro invenzioni.

L'aumento delle tariffe postali.

Il Congresso postale ha approvato il progetto di convenzione dell'Unione postale universale redatto dalla prima Commissione e fissante le tariffe internazionali a 50 centesimi per la lettera, a 30 centesimi per le cartoline postali e a 10 centesimi per ogni 50 grammi di stampe, carte commerciali e campioni.

Queste tariffe s'intendono in *centesimi di franco* e le Nazioni il cui cambio è superiore al franco potranno adottare prezzi equivalenti al cambio purchè non siano inferiori a quelli delle attuali tariffe fissate dal Congresso di Roma.

Il prossimo Congresso postale avrà luogo a Stoccolma nel 1924.

Il fallimento del comunismo industriale.

Il Governo dei Soviet riconosce in modo ufficiale il fallimento del comunismo applicato alle industrie nazionali. Infatti, in un messaggio radiotelegrafico da Mosca, fa appello alle forze e ai sistemi tecnici dei paesi a grande sviluppo industriale allo scopo di ottenere i mezzi atti a ristabilire la situazione economica della Russia nel mondo. Uno dei mezzi più pratici per garantirsi la collaborazione delle nazioni occidentali e dell'America è quello della concessione, ed ecco che, nel suo messaggio e a proposito della progettata ripresa commerciale con gli Stati Uniti, il Governo di Mosca enumera le condizioni a cui è disposto ad accordare tale concessione. 1° Il concessionario sarà compensato con una parte dei prodotti e col diritto di esportarli all'estero; 2° Nel caso in cui i miglioramenti tecnici saranno usati su larga scala il concessionario otterrà una priorità industriale con speciali contratti, fabbricazione di macchine, ordinazioni importanti, ecc.; 3° Secondo la natura e le condizioni della concessione saranno accordate proroghe per le concessioni stesse allo scopo di garantire al concessionario un adeguato compenso per i suoi rischi e per i mezzi tecnici impiegati. Il Governo dei Soviet garantisce che le proprietà del concessionario non saranno in alcun modo colpite da nazionalizzazione, confisca o requisizione.

A quanto pare la verità e il buon senso cominciano a farsi strada anche in Russia.

La trasmissione delle fotografie col telefono.

Durante le Olimpiadi di Anversa fu già sperimentata la trasmissione delle immagini: varii grandi quotidiani parigini ricevettero con questo sistema le istantanee delle gare nello stadio. L'invenzione è dovuta al fisico belga Edoardo Belin. Si annuncia ora che lo stesso Belin è riuscito a fare in America esperimenti ancor più sorprendenti.

Numerose fotografie e lettere manoscritte vennero liberamente e perfettamente scambiate telefonicamente tra gli uffici di un giornale di New York e uno di St. Louis, a duemila chilometri di distanza. Si preparano intanto altre prove su cinquemila chilometri fra New York e San Francisco.

BIBLIOGRAFIA

A. March. *Teoria delle radiazioni e dei quanti.* — (A. Barth, Lipsia, M. 12).

È questa una interessante trattazione riassuntiva della teoria dei quanta, della recente teoria di Planck che ha gettato le basi di una nuova concezione della Fisica moderna.

Nella prima parte l'A. richiama la teoria termodinamica ed elettronica delle radiazioni, parlando dell'energia delle radiazioni, della teoria del Kirchhoff sul corpo nero, della pressione di radiazione, della teoria di Boltzmann-Stefan, della legge di spostamento di Wien, dell'elettrone vibrante con le leggi della radiazione di Rayleigh.

L'A. espone quindi il modo con cui l'ipotesi dell'elemento di energia è introdotto nella teoria della radiazione, sviluppando la prima e la seconda teoria di

Planck. Viene quindi a parlare della teoria del calore specifico e della costante *h* di Planck, come quantum di energia.

Stabilito così logicamente, l'origine e l'opportunità del concetto dei quanti, con esposizione semplice e chiara il dottor March mostra come questa teoria permetta di spiegare la serie di Balmer, la struttura di vari particolari spettri, l'effetto Stark. E conclude trattando dell'applicazione della teoria dei quanta alla termodinamica, sino a determinare il valore assoluto dell'entropia.

Il libro è veramente un utile riassunto, che servirà egregiamente a coloro che desiderano mettersi rapidamente al corrente con la nuova teoria. Molto opportunamente non sono nemmeno accennati tutti i tentativi teorici e sperimentali che ancora non hanno condotto a risultati decisivi.

Il volume, per l'esposizione semplice e piana, per l'ordine storico logicamente seguito, si legge senza nessuna stanchezza e con grande interesse. Questa monografia — di cui la nostra letteratura scientifica ne è fin qui purtroppo priva — meriterebbe una traduzione italiana che servirebbe a diffondere maggiormente la nuova teoria che procede lentamente ma sicuramente verso nuove conquiste della scienza pura.

L. C.

Les leçons de la guerre. Edite da Masson et C.ie. Paris.

È una nuova collezione, il cui scopo è di condensare in brevi volumi i risultati dello snervante affrettato lavoro del periodo bellico, nel campo della scienza e della tecnica; per non dimenticare e approfittare dei risultati di questa lunga e terribile prova, per trarne sicura guida e ammaestramenti per l'avvenire.

Non si tratta quindi di approfondire i tecnici nella loro speciale coltura, ma piuttosto di rendere noti ai giovani — ai quali spetta il grave e doveroso compito della restaurazione — i dati generali e lo stato attuale dei vari problemi che la guerra ha impostati, perchè dalla cognizione degli errori e dei successi traggano migliore guida nella soluzione di questi problemi.

Fra i pochi volumi, molto interessanti, fin qui pubblicati, due meritano speciale menzione:

C.t Orthlieb. — *L'aéronautique: hier, demain.* (Frs. 9).

Uno dei principali problemi che la guerra ha posti è senza dubbio quello della padronanza dell'aria. La navigazione aerea, è essa destinata a capovolgere l'organizzazione dei trasporti? Sarà atta a dare più che la padronanza dei mari, la supremazia economica e militare, a chi saprà profittarne?

Non è certamente possibile rispondere oggi, esaurientemente, a questioni siffatte: si potranno solo affacciare delle ipotesi, ma ipotesi che hanno il loro fondamento sulla formidabile esperienza di quattro anni di guerra.

L'A. svolge dapprima a larghi tratti la storia della navigazione aerea durante la guerra, deducendone la necessità della specializzazione. Passa quindi a studiare ciascuna specialità, dal punto di vista, militare, traendone interessanti risultati, quali ad esempio l'inefficacia del bombardamento per la distruzione di una industria, l'inutilità di creare una armata dell'aria indipendente da quelle di terra e di mare, lo spreco di magnifiche energie individuali per eroici fatti isolati, a detrimento dei possibili risultati dovuti alla coordinazione.

Dopo l'aeronautica militare, l'A. rivolge il suo studio su quella civile, per la quale riconosce che occorrono aviatori provetti e industria prospera, capace di accrescere sempre più la qualità e la quantità degli apparecchi. Gli attuali apparecchi da guerra sono inadatti ai trasporti civili: per questi occorrono appropriati apparecchi, scali, hangar, stazioni aerologiche e radiotelegrafiche. Ne segue che una vera rete di trasporti aerei civili non può immediatamente svilupparsi; ma ciò non toglie che il problema non debba studiarsi col concorso dello Stato, per ovvie ragioni economiche-politiche-militari.

Purtuttavia la navigazione aerea può anche attualmente rendere preziosi servizi per rilievi topografici e fotografici, per trasporti aerei in periodi di scioperi, per collegare Provincie separate dal mare o malegevolmente riunite attraverso lunghe linee ferroviarie indirette, per i servizi coloniali.

Il libro, scritto con grande entusiasmo, molta competenza, e immensa fede nell'avvenire ricco di preziosi dati, avrà un grande successo anche fra noi dove la navigazione aerea civile si dibatte in una stretta cerchia senza trovare la dritta via d'uscita, che permetta di raggiungere al più presto notevoli risultati economici e politici, vagheggiati ed esiguamente sostenuti da un esiguo manipolo di entusiasti delle nuove vie dell'aria.

J. Vaschalde. *Marine et guerre navale.* — (Masson, Paris. Frs. 9).

Sarebbe naturalmente prematuro scrivere oggi la storia della guerra navale, essendo tutt'ora ignorati molti episodi e mancanti troppi documenti. Purtuttavia l'A. in questo volume delle *Lezioni della guerra* espone sommariamente una vista d'insieme delle principali operazioni, raggruppate a seconda del teatro e del loro precipuo carattere, allo scopo di trarne insegnamenti per l'avvenire.

Dal punto di vista bellico, l'A. ritiene opportuno trascurare alquanto la costruzione di corazzate (il cui costo per ogni unità non sarebbe inferiore oggi ai 400 milioni) per dedicarsi invece ai sottomarini, arma offensiva-difensiva per eccellenza, e alle vedette del tipo delle nostre Italiane.

L'A. invoca anche la costruzione di dirigibili rigidi di grande cubatura, in luogo di aeroplani e idroaeroplani di discutibile efficacia; e infine mostra l'influenza e il prestigio derivante a una Nazione da una numerosa flotta commerciale, atta non solo ad assicurare largamente i bisogni dei trasporti nazionali, ma capace anche di entrare in concorrenza con le altre marine sui mercati internazionali.

L. C.

Notizie varie

Progetti per lo sfruttamento del carbone bianco in Austria.

Abbiamo accennato varie volte che in Austria si stava facendo una campagna in favore dello sfruttamento delle energie idriche del paese, anche per rimediare alla grande scarsità di carbone. Sentiamo ora che un piano completo è stato presentato ufficialmente e diversi progetti sono già stati seriamente esaminati.

Si prevede uno sbarramento del Danubio in vicinanza di Vienna, come pure altre opere saranno costruite sulla Leitha, la Fische e il Kerembach: si sta pure studiando l'elettrificazione delle ferrovie delle Alpi, che è già iniziata sulla linea Landeck-Bludenz. L'impianto della centrale di Krems (44000 KW) permetterà, con Zellingsdorf di alimentare la città di Vienna. Tre centrali sulla Mur, di cui due sono in costruzione, forniranno da 66000 a 80000 KW.

L'elettricità nella Repubblica Tchéco-Slovacca.

L'attività tecnica industriale e commerciale del nuovo stato sembra si avvii verso progressi evidenti. Naturalmente se i progetti passeranno tutti nel campo della pratica la Repubblica Checo-Slovacca potr portare il vanto nelle applicazioni della elettricità poichè infatti si pensa di *elettrificare sistematicamente tutto il territorio della repubblica.*

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 21, 1920.

Roma - Stab. Tip. Società Cartiere Centrali

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 22. Direttore: Prof. ANGELO BANTI 15 Novembre 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

condo conduttore. Da ciò risultava la conclusione importante che: dividendo un metallo in parecchie sezioni isolate, è possibile di diminuire la conducibilità calorifica senza modificare la conducibilità elettrica.

Questo fatto tende a confermare l'ipotesi che una parte della conducibilità termica dei metalli sia dovuta a delle termocorrenti interne che trasportano del calore per effetto Thomson.

Esperienze dirette: deviazioni in un campo magnetico.

Per mostrare l'esistenza di termo-correnti in metalli omogenei di temperatura variabile, furono fatte le seguenti esperienze. Supponiamo una sottile lamina metallica verticale, di forma rettangolare, riscaldata sulla metà destra del bordo superiore e raffreddata sulla metà destra del bordo inferiore. La caduta di temperatura nella lastra non sarà simmetrica lungo la linea mediana e secondo l'ipotesi fondamentale di cui resta a verificare l'esattezza, una corrente chiusa potrà cominciare a formarsi nelle lastre; se questa è sospesa in un campo magnetico orizzontale parallelo al suo piano, ne seguirà la torsione della lastra; in alcuni casi constatati dall'A. si ebbero momenti di torsione sensibili e tali da poter costruire un motore termo-elettrico basato su questo principio.

Naturalmente la ruota mossa da queste correnti era leggerissima, formata di sottilissimo rame elettrolitico.

La rotazione del sistema durava fino a tanto che si applicava il calore.

Esperienze dirette con galvanometro.

Alcune esperienze furono eseguite con un galvanometro per confermare questi risultati: si adoperò un filo di platino ricotto. Si ottennero delle deviazioni costanti del galvanometro, ma così deboli che per aumentare le forze elettromotrici fu necessario aumentare la dissimetria termica del filo. Fu possibile di ottenere così con un filo di *tungsteno* di 2 mm. di diametro una forza elettromotrice di almeno 19 millivolt.

Effetto termo-elettrico nel mercurio.

A questi risultati si poteva obiettare la mancanza di omogeneità o gli sforzi interni che esistono in un metallo solido. Per mostrare che le correnti esistono ancora in un metallo liquido, l'A. fece una serie di esperienze con del mercurio ed ottenne lo stesso effetto termo-elettrico. Si può dunque concludere positivamente che la corrente calorifica produce la corrente elettrica ed inversamente.

Effetto omogeneo elettro-termico.

Come l'effetto Peltier è l'inverso dell'effetto Seebach, poteva attendersi che esistesse un effetto omogeneo elettro-termico inverso dell'effetto omogeneo termo-elettrico.

L'esperienze mostrarono che infatti si constata una differenza di temperatura per uno stesso metallo, proporzionale alla intensità della corrente che si fa passare: le esperienze dettero lo stesso risultato per metalli solidi e per il mercurio. Si constatò:

1° Che il coefficiente dell'effetto omogeneo elettrotermico aumenta notevolmente con la temperatura;

2° Che l'effetto è proporzionale alla densità della corrente;

3° Che nell'effetto omogeneo elettrotermico, per qualsiasi metallo dato, la differenza di temperatura è proporzionale alla differenza di potenziale.

Osservazioni finali.

L'effetto omogeneo elettro-termico sembra presentare un interesse pratico in metallografia a causa della sua estrema sensibilità ai cambiamenti locali ed alla mancanza di omogeneità dei metalli.

Inoltre i nuovi risultati ottenuti potranno essere di un certo interesse in relazione con gli effetti galvano-magnetici e termo-elettrici.

I motori Diesel nelle navi

Gravi inconvenienti si sono manifestati in servizio nei motori Diesel sistemati sopra il monitore inglese *Marshal Ney*, tanto da tenere quest'ultimo inattivo per quasi tutta la durata della guerra. Parecchi cilindri del motore sono saltati; era spesso impossibile far agire il motore e non si aveva il coraggio di fermarlo in moto, per timore che non funzionasse più.

È utile però conoscere le esaurienti prove di collaudo cui i motori furono assoggettati prima dell'accettazione per concludere che probabilmente non si sono verificati sul *Marshal Ney* inconvenienti diversi da quelli che si verificano su tutti i motori marini che sono dati in mano a personale che non li conosce.

I motori del *Marshal Ney* sono stati costruiti dalla Ditta J. Samuel White & C. di East Cowes, la quale ha sviluppato in questi ultimi anni due tipi di motori Diesel, ambedue a due tempi uno pesante per navi da carico ed uno leggero per i sommergibili. Quelli del *Marshal Ney* erano del tipo pesante da 750 cav. ciascuno a 180 giri con sei cilindri di mm. 368 di diametro per 510 di corsa, con stantuffi a due gradini, dei quali quello inferiore costituente pompa per l'aria di lavaggio.

Prima del montamento a bordo i motori furono assoggettati ad una prova di 96 ore a tutta forza sul banco, dando i seguenti risultati: cav. asse 751,8, numero dei giri 190,5, cav. indicati 1215,6, rendimento meccanico 61,84 %, consumo per cav. asse gr. 221, rendimento termico 26 %.

Dopo il montamento a bordo furono eseguite prove di manovra per due giorni. I motori partirono da freddo, compiendo venti inversioni di marcia in dieci minuti, poi marciarono per un'ora in senso inverso l'uno dall'altro e quindi ripeterono le venti manovre di inversione di marcia, funzionando sempre soddisfacentemente.

Non è improbabile che gli inconvenienti manifestatisi di poi siano dipesi dal fatto di aver lasciato troppo presto i motori in mani inesperte.

Condutture per il trasporto della Nafta.

Una conduttura di nafta venne sistemata, durante la guerra, attraverso la Scozia dal Firth of Forth alla Clyde: approvati i piani nel marzo 1918, fu ultimata il 1° novembre 1918. Essa comincia vicino a Old Kilpatrik sulla Clyde, il vecchio deposito di nafta dell'Ammiragliato, e corre lungo il canale Forth-Clyde fino alle cisterne di Grangemouth, di dove la nafta è trasportata a Rosyth con navi cisterna. La conduttura è divisa in tre tronchi da tre stazioni di pompe a Old Kilpatrik, Hungryside e Castelecary. Nella stazione di Old Kilpatrik ci sono quattro caldaie Babcock & Wilcox, di cui due per il funzionamento delle pompe a vapore, una per il riscaldamento della nafta e l'altra di riserva, due pompe Whorthington-Duplex da 100 tonn. con pressione di lavoro di 17,5 kg. cmq. e due riscaldatori per dare alla nafta la temperatura di 65° C. Alla fine della tubolatura a Grangemouth sono sistemate due piccole pompe per aiutare i petrolieri a caricare la nafta.

La conduttura è di acciaio di 200 mm. di diametro e 9,5 mm. di spessore.

Sentiamo anche che un grande condotto sotterraneo per il trasporto del petrolio si sta preparando tra le Hâvre e Parigi. Fra un anno non si avranno più trasporti di vagoni cisterna, nè altri trasporti di petrolio per ferrovia o per fiume fra le Hâvre e Parigi perchè il prezioso combustibile sarà trasmesso alla metropoli francese per mezzo di una condotta di tubi sotterranei. La ditta americana James Stuart e Comp. di New York ha fimato il contratto per la costruzione della progettata condotta sotterranea impegnandosi a terminarla entro un anno. I tubi avranno un diametro di 10 once e potranno trasmettere al massimo 50,000 tonn. al giorno. Alle due estremità vi saranno due grandi cantieri con serbatoi per la trasmissione ed il ricevimento. A Parigi verrà inoltre costruita una grande raffineria.

Il principale interessato a questa impresa è la Compagnia «Atlantic Gulf and West Indie Steamship Lines» che fa costrurre 14 grandi bastimenti serbatoi per il trasporto di petrolio dal Messico in Francia; essi saranno pronti pure entro un anno. Sul percorso fra Parigi e le

Hâvre vi saranno delle stazioni per poter estrarvi le quantità di petrolio che fossero richieste dai consumatori delle regioni intermedie.

La costruzione di bastimenti serbatoi, richiederà una spesa complessiva di 35 milioni di dollari; 10 milioni di dollari saranno spesi al Messico e la condotta tubolare fra le Hâvre e Parigi viene preventivata da 8 a 10 milioni di dollari. Anche al Messico saranno fatti degli impianti assai rilevanti sia per aumentare la produzione del petrolio, sia per le condotte tubulari fra i pozzi e la costa marittima.

REGOLAMENTO

per le derivazioni e utilizzazioni di acque pubbliche

(Continuazione - Vedi N. precedente).

Capo IV.

Esercizio delle utenze.

Art. 27. — Nel caso in cui gli utenti di acqua pubblica non mantengano in regolare stato di funzionamento le opere di raccolta, derivazione e restituzione, nonchè le chiuse stabili o instabili costruite nel corso di acqua agli effetti della derivazione, l'Ufficio del genio civile diffida l'utente con indicazione dei lavori da farsi entro un termine perentorio. In caso di inadempimento eleva verbale di contravvenzione e lo trasmette al prefetto per i provvedimenti di cui agli articoli 76 e 77.

Art. 28. — Quando nei casi di cui all'articolo 35 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, l'utente intenda eseguire le opere necessarie per ristabilire la derivazione deve presentarne domanda al competente Ufficio del genio civile corredata dei necessari documenti tecnici.

L'Ufficio del genio civile, previa l'istruttoria che si ritenesse necessaria a tutela degl'interessi dell'Amministrazione e dei terzi, redige apposito disciplinare e riferisce al Ministero dei lavori pubblici sulla ammissibilità delle nuove opere. Queste sono autorizzate dal ministro dei lavori pubblici sentito il Consiglio superiore delle acque.

Resta salva l'applicazione dell'art. 36 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, ove ne ricorrano gli estremi.

Art. 29. — Alle variazioni indicate nella prima parte dell'art. 36 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, sono applicabili le norme di legge e di regolamento relative alle domande di nuove concessioni. Le stesse norme si applicano anche alle variazioni indicate nel terzo comma del citato articolo, salvo che il ministro dei lavori pubblici sentito il Consiglio superiore delle acque si valga della facoltà che gli spetta in virtù di detto comma.

Le variazioni nei meccanismi di cui al penultimo comma del citato art. 36, sono notificate al competente Ufficio del genio civile, mediante consegna dell'atto di dichiarazione in doppio originale, uno dei quali è restituito all'interessato con l'attestazione della data di presentazione.

Art. 30. — In caso di sospensione o interruzione dell'esercizio della utilizzazione che non sia dovuto a cause normali inerenti alle modalità di esercizio, l'utente deve darne immediato avviso al genio civile sotto la comminatoria di cui all'art. 120 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Se la utilizzazione è impedita da un caso di forza maggiore, l'utente deve provocarne la constatazione da parte del genio civile.

Nell'un caso e nell'altro il genio civile ne riferisce al Ministero.

Art. 31. — Quando ai sensi dell'art. 42, comma 1°, del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, si verifichi interruzione o sospensione di una grande derivazione per forza motrice destinata a servizi pubblici, il Prefetto della Provincia, di sua iniziativa o su rapporto del Genio Civile, può provvedere con suo decreto e a mezzo del Genio Civile all'esercizio di ufficio della utilizzazione, informandone il Ministero dei Lavori pubblici.

Il concessionario è obbligato a porre a disposizione del Genio Civile il personale addetto al funzionamento dell'impianto.

Appena cominciato l'esercizio di ufficio, il Genio Civile redige in contraddittorio dell'interessato o, in mancanza, con l'assistenza di due testimoni, l'inventario dell'impianto stesso.

Il rendiconto dell'esercizio di ufficio è approvato dal Ministero dei Lavori pubblici che dispone il pagamento all'utente dei proventi netti, o la riscossione a suo carico a termini dell'art. 28 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, delle maggiori spese occorse.

Le stesse disposizioni si applicano anche al caso indicato nel secondo comma del su citato art. 42.

I proventi netti sono versati alla Cassa depositi e prestiti fino al definitivo regolamento dei rapporti tra l'Amministrazione e colui che ha esercitato irregolarmente o abusivamente la derivazione.

Capo V.

Consiglio Superiore delle Acque.

Art. 32. — Il Consiglio Superiore delle Acque ha sede presso il Ministero dei Lavori pubblici.

Art. 33. — Per la scelta dei membri di cui alla lett. *g*) dell'art. 44 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, il Ministro dei Lavori pubblici potrà sentire le principali Associazioni tecniche, indutriali e agricole.

I membri di cui alle lettere *b*), *c*), *a*), *f*), del citato art. 44 cessano di diritto qualora perdano la qualità per la quale furono nominati.

Coloro che siano chiamati a sostituire membri anzi tempo cessati di ufficio durano in carica solo quanto vi sarebbero rimasti i rispettivi predecessori.

Art. 34. — Il vice-presidente ha diritto d'intervenire e di voto in tutte le adunanze del Consiglio e sostituisce il presidente in caso di assenza o impedimento.

Per la validità delle adunanze è necessaria la presenza della maggioranza dei membri del Consiglio tra i quali tre membri tecnici.

Una proposta si intende adottata quando ottiene la maggioranza assoluta dei votanti.

In caso di parità, il voto di chi presiede avrà la preponderanza.

Art. 35. — Il Consiglio decide su relazione di uno dei suoi membri o anche di più nei casi in cui il presidente lo ritenga necessario.

Se i relatori sono più, essi s'intendono costituiti in collegio per riferire sull'affare.

Quando per poter decidere convenientemente su di un affare, il Consiglio riconosca la opportunità di ulteriori istruttorie, può richiederne il Ministero dei Lavori pubblici e può anche procedervi direttamente se trattisi di accertamenti locali.

Art. 3 . — L'ufficio di segreteria è composto di un segretario capo amministrativo e di un segretario capo tecnico, coadiuvati da altri cinque funzionari e da un ufficiale d'ordine.

Alla relativa nomina si provvede con decreto del Ministro dei Lavori pubblici, d'intesa col Presidente del Consiglio Superiore delle Acque.

Su richiesta del Presidente, i segretari possono nelle sedute del Consiglio e del Comitato permanente fornire chiarimenti e delucidazioni in merito ad affari dei quali il Presidente abbia loro deferito il particolare esame.

Capo VI.

Disposizioni diverse.

Art. 37. — Le Società commerciali utenti di derivazioni debbono notificare al Ministero dei Lavori pubblici ogni trasformazione o modifica delle loro costituzioni a norma dell'art. 9 del Codice di commercio, non si tosto sia stata deliberata dalle Società.

Art. 38. — Agli effetti del 3° comma dell'art. 22 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, per impianti di trasformazione e distribuzione inerenti alla concessione si intendono quelli che trasformano e trasportano prevalentemente energia prodotta dall'impianto cui si riferisce la concessione.

Art. 39. — La costruzione delle linee di trasmissione dell'energia proveniente da impianti idroelettrici esistenti e quella delle linee per il collegamento di detti impianti possono essere, ai sensi ed effetti dell'articolo 25 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, dichiarate di pubblica utilità con decreto Reale su proposta del Ministro dei Lavori pubblici su conforme parere del Consiglio Superiore delle Acque.

La domanda corredata dal progetto di massima sarà pubblicata nei modi indicati per le domande di concessione.

Si osserveranno nel resto le disposizioni contenute nell'art. 25 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, e nell'art. 23 del presente regolamento.

Art. 40. — Le riserve imposte a tutela dei vari interessi pubblici contemplati nell'art. 38 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, sono pubblicate nel foglio degli annunzi legali delle Provincie interessate e nel *Bollettino ufficiale* del Ministero dei Lavori pubblici.

Art. 41. — Il termine di tre anni di cui al secondo comma dell'art. 40 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, nel caso di accordi tra il Comune interessato e il concessionario, decorre dalla data dell'accordo, che dovrà essere comunicato al Ministero dei Lavori pubblici.

Art. 42. — Nel determinare il riparto, tra i Comuni rivieraschi, delle quote del canone supplementare di che al sesto comma dell'art. 40 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, il Ministero delle Finanze tiene conto della quantità di forza trasportata oltre i 15 chilometri e del bilancio di ciascun Comune.

Agli stessi criteri si attiene il Ministero medesimo nei riparti a norma del penultimo comma del citato art. 40.

Art. 43. — Per ottenere la licenza di attingimento di acqua, di cui all'art. 43 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, devesi presentare al Prefetto la relativa domanda corredata dei disegni eventualmente necessari e di una relazione descrittiva dei lavori e dimostrativa della loro innocuità nei riguardi dei pubblici interessi e dei diritti dei terzi.

Il Prefetto, sentito il competente Ufficio del Genio civile, provvede sulla domanda, stabilendo nel disciplinare il canone dovuto allo Stato a norma di legge, da pagarsi anticipatamente e senza obbligo di cauzione.

Sono applicabili alle domande di licenza le disposizioni degli articoli del presente regolamento riguardanti le spese.

Art. 44. — Due anni prima della scadenza delle concessioni temporanee, delle quali a norma degli articoli 23 e 24 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, sia consentita la rinnovazione, il concessionario che intende ottenerla deve presentare la relativa domanda al competente Ufficio del Genio

civile nei modi indicati all'art. 9 del presente regolamento e depositare la somma occorrente per le spese.

Il genio civile, previ gli opportuni accertamenti locali, trasmette l'istanza al Ministero dei lavori pubblici con una relazione esplicativa circa i motivi che potrebbero eventualmente far negare la chiesta rinnovazione e circa le modifiche che apparissero necessarie per le condizioni del corso d'acqua.

Al rinnovo delle concessioni sono applicabili le norme contenute negli articoli 17 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, e 19 e 20 del presente regolamento.

CAPO VII.

Servizio idrografico.

Art. 45. — Alla raccolta delle osservazioni idrografiche e meteorologiche riguardanti i corsi d'acqua ed i bacini del Regno provvedono:

1° l'Ufficio idrografico del magistrato alle acque istituito con legge 5 maggio 1907, n. 257, per il territorio di competenza del magistrato medesimo;

2° l'Ufficio idrografico del Po, per l'intero bacino imbrifero del Po;

3° il servizio idrografico centrale per tutto il rimanente territorio del Regno.

Il servizio idrografico centrale è disimpegnato:

a) da un Ufficio tecnico idrografico istituito presso il Consiglio superiore delle acque e diretto da un ingegnere capo con incarico di coordinare e promuovere gli studi e le osservazioni idrografiche e meteorologiche da compiersi dagli uffici o sezioni di cui alla seguente lettera *b*);

b) da sezioni autonome od uffici aventi le seguenti circoscrizioni:

1° litorale Ligure-Toscano;
2° litorale del Lazio;
3° litorale della Campania;
4° litorale della Basilicata e Calabria;
5° litorale delle Puglie e Abruzzo-Molise;
6° litorale delle Marche;
7° litorale della Sardegna;
8° litorale della Sicilia.

Con decreto Reale, sentito il Consiglio superiore delle acque, potranno essere istituite nuove sezioni autonome od uffici idrografici, e variate le circoscrizioni suddette.

Con decreto Ministeriale saranno stabilite le sedi delle rispettive sezioni autonome od uffici idrografici, e sarà assegnato il personale occorrente in numero non inferiore ad un ingegnere e due aiutanti per ogni sezione autonoma.

All'Ufficio idrografico del Po, con sede in Parma, saranno assegnati, oltre l'ingegnere capo, almeno due ingegneri e quattro aiutanti.

Art. 46. — Il Consiglio superiore delle acque ha funzione di vigilanza generale su tutto il servizio idrografico del Regno; e tale vigilanza esplica a mezzo di un Ufficio superiore compartimentale con sede in Roma, diretto da un ispettore superiore del genio civile appartenente al Consiglio stesso, salvo quanto dispone la legge 5 maggio 1907, n. 257, sul Magistrato alle acque, modificata dalla legge 13 luglio 1911, numero 774, sui bacini montani.

Art. 47. — L'approvazione dei progetti relativi al servizio idrografico, salvo quanto dispone la legge 5 maggio 1907, n. 257, è affidata all'ispettore superiore compartimentale di cui all'articolo precedente per gli importi fra L. 500,000 e L. 200,000 di cui all'art. 2 del decreto Luogotenenziale 6 febbraio 1919, n. 107.

Art. 48. — Il personale addetto all'Ufficio idrografico del Po ed agli altri Uffici e sezioni idrografiche, non può essere destinato ad altri Uffici o servizi, nè ricevere altri incarichi senza che ne sia dato preavviso al presidente del Consiglio superiore delle acque.

Art. 49. — Allé visite d'istruttoria relative alle domande per grandi derivazioni interviene anche un funzionario tecnico dell'ufficio o sezione idrografica che ha giurisdizione sul bacino a cui la derivazione si riferisce, col compito di definire la natura e l'entità degli impianti di stazioni e strumenti idrografici.

Il verbale della visita di istruttoria deve portare anche la firma del funzionario del servizio idrografico intervenuto alla visita.

Art. 50. — Lo studio dei bacini imbriferi di cui agli articoli 59 e seguenti del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, e delle questioni idrologiche che sorgessero in seguito a domande di concessione è affidata di regola agli uffici e sezioni idrografiche.

Il ministro dei lavori pubblici, d'accordo con quello del tesoro, potrà all'uopo provvedere il personale occorrente e valersi anche temporaneamente della collaborazione di professionisti di speciale competenza, determinandone la retribuzione. I fondi all'uopo occorrenti saranno prelevati da quelli di cui all'art. 62 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Art. 51. — Le pubblicazioni relative agli studi del servizio idrografico e del Consiglio superiore delle acque possono essere poste in vendita, versandone il ricavo in Tesoreria con imputazione al capitolo del bilancio della entrata di cui all'art. 9 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, e per i fini in esso indicati.

Le somme così versate saranno, con decreto del ministro del tesoro, iscritte nello stato di previsione delle spese del Ministero dei lavori pubblici e sul capitolo relativo saranno assegnati ogni anno dal ministro, su proposta del Consiglio superiore delle acque, premi speciali ai funzionari che più abbiamo contribuito agli studi relativi al regime ed alla utilizzazione di corsi d'acqua e alle pubblicazioni predete.

CAPO VIII.

Provvedimenti per agevolare la costruzione dei serbatoi e laghi artificiali.

Art. 52. — La domanda di concessione delle agevolazioni e sovvenzioni di cui allo art. 48 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, deve essere presentata insieme con la domanda di concessione della derivazione di acqua necessaria per la esecuzione delle opere menzionate nel detto articolo.

La domanda deve essere presentata in doppio originale all'Ufficio del genio civile competente, il quale restituisce all'esibitore uno degli originali con l'attestazione della data di presentazione.

Art. 53. — Sono a carico di chi chiede la concessione delle agevolazioni e sovvenzioni le spese occorrenti per l'istruttoria ed in generale per l'esame della domanda.

Il richiedente deve, a richiesta dell'Ufficio del genio civile, depositare le somme necessarie per il pagamento delle spese anzidette od integrare il deposito che abbia già fatto a termini dell'art. 11 del presente regolamento.

Non effettuandosi il deposito entro il termine assegnato, che non potrà essere superiore a trenta giorni, la domanda non avrà ulteriore corso.

Le spese effettivamente incontrate sono liquidate dall'ingegnere capo del genio civile.

Art. 54. — Il piano finanziario da presentarsi, in originale e copia, a corredo della domanda di concessione della sovvenzione governativa, deve indicare:

1° La spesa prevista per la costruzione delle opere e per tutti gli impianti, meccanismi e dotazioni relative.

2° I mezzi con i quali s'intende provvedervi, capitale proprio o capitale da attingere al credito.

3° Le spese di manutenzione e quelle di esercizio, distinte per categorie e voci, in relazione alle diverse forme di attività industriale che si vuole esplicare.

4° I criteri che s'intendono seguire per mantenere il valore degli impianti fissi, meccanismi, ecc. e per rinnovare periodicamente le parti deteriorabili, e le quote che, all'uopo, sarebbero da portare nel conto annuo di esercizio.

5° Gli oneri presunti per il servizio dei capitali da attingere al credito.

6° Il periodo di tempo e le quote annue assegnate all'ammortamento del capitale direttamente fornito dal concessionario.

7° I proventi che si calcola di ottenere con la somministrazione o vendita dell'acqua derivata e dell'energia prodotta, e dai contributi dei fondi irrigabili e dei proprietari ed utenti a valle di cui all'art. 57 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, nonchè la eventuale sovvenzione ai sensi del decreto stesso.

8° Quando gli impianti si vogliono utilizzare in tutto od in parte per industrie ad esercizio diretto del concessionario, le norme che dovrebbero regolare i rapporti nascenti dalla promiscuità delle gestioni e le quote da considerarsi come reddito derivante dalla costruzione del serbatoio, lago od opera affine.

Dal compendio degli elementi di cui sopra, integrati con la proposta di rimunerazione al capitale del concessionario sarà fatto risultare il disavanzo economico, ad eliminare od a ridurre il quale è chiesta la concessione governativa.

Dovranno inoltre essere indicati nella domanda i limiti dei prezzi che si propone di adottare per i singoli usi cui è destinata l'acqua o l'energia prodotta e le norme e le condizioni generali per l'applicazione delle tariffe.

Quando siano richieste le sole agevolazioni di cui ai nn. 1 e 2 dell'art. 48 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, basterà la presentazione del piano finanziario richiesto dall'art. 9, lett. *f*) del presente regolamento.

Art. 55. — L'ufficio del genio civile nel riferire sui risultati della istruttoria compiuta a termini del precedente art. 14 esprime anche un sommario parere sulla domanda di agevolazioni e sovvenzioni.

Il ministro dei lavori pubblici sottopone quindi gli atti all'esame del Consiglio superiore delle acque il quale può domandare, anche direttamente al richiedente, le maggiori notizie e gli schiarimenti verbali che reputerà necessari.

Art. 56. — Dopo che abbia firmato il disciplinare per la concessione della derivazione d'acqua, giusta il precedente art. 18, il richiedente la sovvenzione governativa dovrà presentare all'Ufficio del genio civile nel termine perentorio, che gli verrà assegnato dal Ministero dei lavori pubblici, il progetto esecutivo delle opere alle quali si riferisce la concessione corredandolo dei rilievi geognostici e dei calcoli dimostrativi della capacità del serbatoio, nonchè gli esemplari del piano finanziario esibito, debitamente aggiornato.

Tale progetto, da esibirsi in originale e copia, sarà redatto in conformità alle norme per la compilazione dei progetti esecutivi approvate con decreto del ministro dei lavori pubblici e di cui all'art. 21 del presente regolamento nonchè delle speciali norme per la costruzione delle dighe.

Art. 57. — L'Ufficio del genio civile trasmette al Ministero dei lavori pubblici il progetto ed il piano finanziario di cui al precedente articolo, esprimendo il proprio parere tanto sul progetto stesso, quanto sulla esattezza dei dati forniti dal richiedente nel piano medesime e sulle eventuali modificazioni occorrenti.

Il Consiglio superiore delle acque, accertato il piano finanziario dopo avere eventualmente sentito il richiedente, propone l'ammontare annuo della sovvenzione governativa, nei limiti del disavanzo economico risultante dal piano stesso, e ne stabilisce pure la durata. Agli effetti della determinazione della sovvenzione governativa, di cui all'art. 50 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, s'intende che i milioni di metri cubi di acqua, ai quali si applica la sovvenzione stessa, sono dati dalla capacità corrispondente ai peli estremi d'invaso e svaso dell'acqua accumulata.

Art. 58. — L'ufficio del genio civile procederà, durante l'esecuzione dei lavori, ai rilievi ed accertamenti necessari per potere poi stabilire il volume del serbatoio creato e per acquistare elementi onde giudicare sulla sua impermeabilità.

Di tali elementi il genio civile dovrà valersi nell'eseguire il collaudo a termini del precedente articolo 24.

Il certificato di collaudo potrà essere rilasciato con riserva dell'accertamento sperimentale che il serbatoio è atto a contenere l'acqua.

Art. 59. — Determinata che sia la sovvenzione annua governativa, questa non potrà esere aumentata se pure non dovessero corrispondere, all'atto della realizzazione, le previsioni del piano finanziario, tanto in ordie al costo di costruzione, quanto nel riguardi delle spese e dei redditi dell'esercizio.

Parimenti nessuna variazione potrà recarsi ai limiti dei prezzi di cui al penultimo comma dell'art. 54.

Qualora dal collaudo risulti che il serbatoio o lago abbia una capacità inferiore a quella prevista nel progetto esecutivo in base al quale è stata accordata la sovvenzione, è in facoltà del Ministero dei lavori pubblici di ridurre proporzionalmente, su conforme parere del Consiglio superiore delle acque, la sovvenzione annua.

Art. 60. — Ai sensi dell'art. 52 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, s'intende profitto netto, alla cui partecipazione è ammesso lo Stato, quello che rimane del profitto lordo detratte le spese di esercizio, di manutenzione, di riparazione e quelle di estinzione del capitale di primo impianto, esclusa quella parte delle opere di derivazione che, secondo l'art. 22 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, passerà senza compenso in proprietà dello Stato.

Nel prodotto lordo saranno compresi tutti i contributi diretti o indiretti dovuti alla azienda, con l'obbligo del non riscosso per riscosso.

Tale criterio di accertamento del profitto netto sostituisce quello indicato nel secondo comma dell'art. 52 del citato decreto, quando questo non sia applicabile.

Se sia concessionaria una Società che svolga la sua attività in diversi campi, dovrà, nel caso che sia stabilita la partecipazione dello Stato agli utili netti, essere tenuta gestione separata per l'esercizio della concessione per cui è stata accordata la sovvenzione governativa.

In tale gestione, alle voci *spese generali e di amministrazione* non potrà figurare una somma superiore ad una quota delle spese generali e di amministrazione dell' Ente, proporzionale alle quote di capitale rispettivamente impiegate.

Art. 61. — Qualora sia stabilita la partecipazione dello Stato agli utili dell'azienda, il concessionario dovrà annualmente comunicare al Ministero dei lavori pubblici i risultati della gestione dell'azienda stessa entro il mese successivo all'approvazione del bilancio se sia una Società, od entro un mese dal compiuto anno di esercizio se sia un privato.

Il Ministero dei lavori pubblici, di concerto con quello del tesoro, accerterà la quota di partecipazione spettante allo Stato.

Sarà in facoltà del Ministero dei lavori pubblici come di quello del tesoro di fare ispezionare gli atti, registri e documenti contabili ed amministrativi concernenti la azienda: i rappresentanti del concessionario dovranno somministrare tutti i documenti e gli schiarimenti che fossero richiesti, pena la sospensione della sovvenzione.

Ove sorga contestazione circa la quota di utili spettanti allo Stato, la controversia sarà decisa inappellabilmente da un collegio di tre arbitri, nominati l'uno dal Ministero dei lavori pubblici, l'altro dal concessionario, ed il terzo, con funzione di presidente, di comune accordo tra le parti, o in mancanza di accordo, dal presidente del tribunale superiore delle acque pubbliche. Gli arbitri giudicheranno secondo le regole di diritto: e la loro sentenza non sarà soggetta nè ad appello nè a ricorso per cassazione.

Art. 62. — Il pagamento della sovvenzione verrà fatto ad annualità posticipate a cominciare dalla data del collaudo.

Art. 63. — La riscossione della quota di partecipazione dello Stato accertata giusta il precedente art. 61, sarà effettuata in base alla legge (testo unico) 14 aprile 1910, numero 639, per la riscossione delle entrate patrimoniali dello Stato.

Art. 64. — Alla emissione di obbligazioni e di cartelle fondiarie di cui all'art. 54 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, sono autorizzati gli Istituti che hanno facoltà di esercitare il credito fondiario.

Con decreto del ministro dell'industria e del commercio, di concerto con quelli del lavori pubblici e del tesoro, potrà l'autorizzazione essere estesa ad altri Istituti di credito.

(Continua).

NOSTRE INFORMAZIONI

Per la tutela del titolo d'ingegnere.

Al ministero della giustizia sono in corso studi per la preparazione di un disegno di legge riguardante la tutela del titolo e dell'esercizio della professione di ingegnere.

Opera attivissima sta svolgendo in proposito l'Associazione Nazionale degli Ingegneri Italiani.

Pubblichiamo intanto il progetto di legge:

Il Comitato di Presidenza della Associazione Nazionale degli Ingegneri Italiani, rilevato il grado elevatissimo oggi raggiunto dalla istruzione tecnica superiore, tenuto presentt il livello di coltura degli Istituti del Regno che a tale compito soddisfano.

considerato l'avviamento poderoso già dato sia alla riforma delle Scuole degli Ingegneri sia a quella più radicale occorrente a rendere le Scuole di Architettura di grado Universitario soddisfacenti alle esigenze di carattere tecnico capaci di assicurare la creazione della figura dell'architetto rispondente al progresso odierno ed alle tradizioni artiche,

riposando sulle fiducia che tale avviamento riesca rapidamente e pienamentt allo scopo,

mentre fa voti che l'insegnamento tecnico industriale ed edile compia esso pure la riforma tanto auspicata all'incremento delle attitudini produttive del paese, ma la compia con una ben distinta finalità,

ritiene indispensabile ottenere il riconoscimento legale della dignità del titolo e della tutela dell'esercizio di Ingegnere e di Architetto per far cessare uno stato di cose da troppo tempo tollerato a danno non solo della classe ma degli interessi stessi generali e del progresso economico della Nazione, e con riguardo ai temperamenti di carattere transitorio propone il seguente disegno di legge;

1) « La laurea di Ingegnere o di Architetto non « può essere conseguita che in una delle Scuole d' « applicazione per Ingegneri, in un Politecnico, in un « Istituto Tecnico Superiore o in una Scuola Superiore di Architettura del Regno ed ha il valore del « grado Accademico di laurea dottorale.

2) « L'uso delle qualifiche di Ingegnere o di Ar« chitetto è permesso soltanto a coloro che hanno « conseguito la corrispondente laurea negli Istituti « designati. Il giudizio della equipollenza dei titoli « conseguiti all'estero è di competenza esclusiva degli « Istituti sopraindicati, ai quali spetta con atto spe« ciale di riconoscerla.

3) « Chiunque fa uso non autorizato delle sud« dette qualifiche è soggetto al disposto dell'art. 186 « del Codice penale.

4) « Le persone munite della laurta di Ingegnere « e di Architetto conseguita in un Istituto del Regno, « che godano dei diritti civili, sono iscritte in un « Albo depositato nel Capoluogo di ogni Provincia pres« so il Tribunale, e solo ad esse è concesso esercitare « la professione, alla quale i diplomi stessi abilitano « anche in Provincie diverse da quelle nel cui Albo « sono inscritte.

5) « In altro Albo saranno inscritti col titolo di « Periti Agrimensori i licenziati dai R. Istituti Tecnici « Governativi e dagli Istituti ad essi pareggiati, pur« chè godano dei diritti civili.

6) « È in facoltà degli inscritti in ciascun Albo di « costituire il proprio Consiglio dell'Ordine con le « norme che saranno stabilite dal Regolamento per « la applicaione della presente Legge e con l'ufficio « della revisione e pubblicazione dell'Albo della tu« tela dell'esercizio professionale ai sensi del dispo« sto dell'art. 4 e della Consulenza in tema di com« petenze e controversie professionali.

7) « Le Amministrazioni Pubbliche, l'Autorità Giu« diziaria o gli Enti Morali non potranno affidare « mandati tecnici, nè riconoscere l'assolvimento di « essi, fuorchè a persone inscritte in detti Albi e nei « limiti della competenza di ciascuno di essi.

Disposizioni transitorie

8) « Potranno essere inscritti in uno degli Albi « suindicati per gli ingegneri ed Architetti, o per « Periti Agrimensori, coloro i quali entro sei mesi « dalla pubblicazione del Regolamento dimostrino con « titoli di avere lodevolmente esercitato per non me« no di dieci anni le suddette professioni in grado « tale da comprovare la loro competenza e coltura.

« Il giudizio su tali titoli sarà affidato esclusiva« mente a due Commissioni: l'una competente per la « inscrizione nell'Albo degli Ingegneri e Architetti com« posta di sei Ingegneri o Architetti laureati docenti « negli Istituti Superiori di Ingegneria o di Architet« tura del Regno, nonchè di tre rappresentanti della « Associazione Nazionale degli Ingegneri Italiani, l'al« tra per la inserzione nell'Albo dei Periti agrimensori « composta di nove rappresentanti della loro Classe ».

Le forze idrauliche nell'Alto Adige.

Questa regione è ricchissima di forze idrauliche. Gli impianti, quantunque relativamente pochi in rapporto alla grande possibilità di sfruttamento, sono costruiti con criterio moderno e vi troviamo applicati i sistemi più recenti.

Tra tutti primeggiano le « Etsch Wercke » di Bolzano e Merano con le Officine dello Schnalztal. Il ricavo delle forze ammonta a 27,000 HP.

Seconde per importanza sono le Officine della Rienza, che forniscono la forza elettrica al circondario di Bressanone.

Vi sono inoltre numerosi impianti minori che producono un massimo di 1600 HP.

Finora però, salvo pochi casi non vi fu applicazione vera e propria dell'energia elettrica alle altre industrie.

Citeremo fra queste la fabbrica per il ricavo del silicato di ferro nei pressi di Toeli, che per l'esercizio richiedeva 10 mila HP. Questa Officina di proprietà della Società anonima d'elettricità bosniaca, ha sospeso la sua attività. È difficile precisare l'epoca in cui essa riprenderà l'esercizio, anche perchè il Comune di Merano ha sollevato vive proteste per il danno che detta industria, inquinando l'aria di esalazioni malsane, causava al movimento dei forestieri.

Considerando il catasto delle forze idriche tirolesi, che calcolava per l'Alto Adige 550,000 HP lordi di forza non ancora sfruttata, appare chiaramente che anche in questo campo vi sono, allettantissime prospettive d'investimento. Però industrie che sorgessero nell'immediato avvenire non dovrebbero richiedere nuovi impianti perchè nella maggior parte dell'anno non si arriva ad utilizzare tutta l'energia prodotta. Gli stabilimenti che a tale condizione potrebbero senz'altro esplicare la loro attività sarebbero quelli dediti alle industrie chimiche.

Sfruttando poi l'intera forza ancor disponibile, l'Alto Adige potrà concorrere validamente al rifornimento d'energia elettrica per la pianura padana, sovratutto con riguardo all'eventuale elettrificazione delle ferrovie.

Intorno al funzionamento dell' Ufficio della Proprietà Intellettuale al Ministero dell' Industria.

MILANO, novembre 1920.

Egregio signor prof. Banti,

Mi permetto rivolgermi a Lei, che spesse volte si è occupato nell'ottimo suo giornale di argomenti riguardanti la Proprietà industriale in materia di brevetti, per segnalare alle competenti autorità il cattivo funzionamento dell'Ufficio Brevetti presso il Ministro dell'Industria.

Come forse Le sarà noto, lo Stato incassa qualche cosa come due milioni all'anno che gli inventori pagano di tasse per i loro trovati, senza contare una somma pure considerevole che lo Stato incassa in carta bollata o per marche da bollo che sono necessarie in tale servizio.

Ebbene, malgrado tutto ciò, nessuno pensa a rendere spedito questo servizio, tantochè bisogna attendere non dico mesi, ma addirittura degli anni prima di avere la registrazione di un marco di fabbrica, l'attestato di una privativa o quello di un completivo o di un prolungamento. Percui se un inventore ha qualche probabilità di ricavare qualche profitto dalla sua invenzione, questa probabilità viene a sparire perchè non ha i documenti in regola.

Eppure in Italia non avviene, come in Germania, l'esame preventivo della invezione percui basterebbe un numero sufficiente di scribacchini per mandare bene avanti l'ufficio.

Io ho una pratica che rimonta al 1918, siamo al 1921 ed ancora non ho saputo nulla.

Grato della ospitalità di questo mio sfogo, Le porgo i miei ringraziamenti ed ossequi.

Dev.mo Ing. C.

Abbiamo pubblicato la lettera che un nostro abbonato ci dirige da Milano per la costante consuetudine del nostro giornale di lasciare aperte le nostre colonne alle critiche che vengono fatte per lo scopo di migliorare i servizi pubblici fra i quali delicatissimo è quello che riguarda l'ufficio della proprietà industriale.

Ma non possiamo convenire in alcuni apprezzamenti della lettera su riportata per la parte che afferma di poter risolvere il regolare funzionamento dell'Ufficio della proprietà intellettuale con il solo aumento di pochi scribacchini. Il detto Ufficio, malgrado non esista in Italia l'esame preventivo delle privative, è un Ufficio di estrema delicatezza, di perfetta conoscenza delle lingue estere, di non comune cultura perchè — nell'interesse dei nostri connazionali — i brevetti presi in Italia contengono logiche rivendicazioni in confronto della descrizione della invenzione, e ciò allo scopo di non incontrare gravi difficoltà quando la domanda in Italia è estesa ai paesi esteri.

Degli scrivani ci vogliono e questi forse mancheranno — come scrive il nostro abbonato — ma occorrono dei tecnici di valore.

A capo del ramo industriale al Ministero dell'Industria presiede un valoroso ingegnere, una persona attiva e fattiva quale è l'ingegnere Belloc. Noi che abbiamo avuto luogo di apprezzare sovente l'opera sua, abbiamo piena fiducia che egli saprà prendere rapidamente gli opportuni provvedimenti perchè l'Ufficio della proprietà intellettuale funzioni regolarmente accontentando i giusti desideri del pubblico.

Per l'utilizzazione del vento in Puglia.

Il Ministero per l'agricoltura col decreto ministeriale del 13 maggio c. a. pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* del 3 giugno per dare incremento alle applicazioni di motori a vento per sollevamento dell'acqua di irrigazione, ha istituito tre premi di lire 3000 ciascuno da assegnarsi agli agricoltori pugliesi i quali, a partire dal 1° giugno fino al 31 dicembre 1920 impianteranno degli aeromotori allo scopo sopra detto. I premi saranno assegnati a coloro fra i concorrenti i quali avranno prima degli altri, entro il termine sopra precisato, inviato al Ministero di agricoltura domanda di collaudo di aeromotore da loro impiantato, purchè l'impianto stesso, per tipo di motore adottato e per le condizioni metereologiche della località, dia affidamento di contribuire utilmente allo svolippo delle zone irrigue e di fornire un lavoro regolato e continuo.

Il collaudo sarà eseguito dai direttori delle Cattedre ambulanti di agricoltura delle provincie di Bari, Foggia e Lecce: ed appena effettuato il collaudo con esito favorevole, sia nei riguardi tecnici che in quelli idraulici e meteorologici, sarà disposto per il pagamento dei premi.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Galvanizzazione a secco (1).

Nel processo di galvanizzare a secco, o *sherardizing* dell'acciaio e del ferro è necessario di non esporre all'aria gli oggetti che vengono ad essere galvanizzati, prima che la loro temperatura sia discesa a quella del bagno, cioè a 38° circa. L'apparecchio, che qui sotto descriviamo, soddisfa a questa condizione e presenta alcuni altri vantaggi.

Il metodo, come è noto, consiste nel riscaldare i pezzi da ricoprire con polvere di zinco. Questa polvere impalpabile è un prodotto derivato dalle fonderie di zinco.

Se ne trovano grandi quantità negli Stati Unititi ove essa costa L. 2.50 il Kg. La polvere di zinco delle officine inglesi non è così pura come quella delle officine americane, ma essa è tuttavia da preferirsi poichè si agglutina meno. Prima dell'uso essa viene mescolata in piccola proporzione con sabbia fina. I pezzi da ricoprire vengono immersi nell'acido ipoclorico, puliti, e quindi messi con la polvere in un tamburo che si può far ruotare intorno al proprio asse. Il tamburo viene poi riscaldato esternamente ad una temperatura di circa 376° e viene mantenuto a questa temperatura per il tempo necessario. La temperatura e la durata del riscaldamento dipendono dal genere di lavoro; sarà dunque necessario di poter controllare la temperatura molto accuratamente e ad ogni istante; a tale scopo il tamburo è munito di un termometro a lunga asta e di un pirometro.

(1) *Engineer*, 14 maggio 1920.

Il più piccolo di questi apparecchi descritti ha un tamburo di cm. 22.5 di diametro e 40 cm. di lunghezza. Uno dei cardini sul quale ruota il tamburo è cavo, onde potervi introdurre il termometro. Il tamburo viene messo in moto da un motore elettrico; esso è poi racchiuso entro una cassa le cui pareti sono ricoperte da mattoni refrattari. Ad una delle estremità del tamburo si trova una porta a chiusura stagna, con guarnizioni di amianto. Essa serve alla introduzione del carico. Per riscaldare l'apparecchio si usa un becco a gas. All'esterno di questa cassa se ne trova un'altra che serve a riceve il tamburo quanto il riscaldamento è terminato; lo si fa allora girare di nuovo fino a che la temperatura scende a 38° questa è la temperatura per la quale non vi è più pericolo di ossidazione per lo zinco al momento della esposizione all'aria. Quando l'operazione è terminata la polvere di zinco scende, per mezzo di una tramoggia in un altro tamburo collocato inferiormente; in questo modo si evita la perdita della polvere di zinco, come avviene frequentemente negli altri apparecchi, ove è necessario separarla dal carico.

Dello stesso modello si hanno apparecchi che vanno fino a m. 4.50-4.80 di lunghezza; in questo caso entro il tamburo si trovano dei tubi per facilitare il riscaldamento.

Sulle pareti del tamburo si depositano solo piccolissime quantità di zinco.

Il fattore di potenza (1).

La questione del fattore di potenza ha una importanza capitale per le reti di distribuzione. L'indebolimento della potenza è dovuto alla generalizzazione dell'uso dei piccoli e medi motori asincroni, al lavoro dei grossi motori asincroni a basso carico ed all'uso eventuale di generatrici asincrone (la cui eccitazione richiede corrente reattiva).

L'A. esamina successivamente l'influenza del fattore di potenza: 1° sulle canalizzazioni e reti di distribuzione; 2° sui trasformatori statici; 3° sugli interruttori; 4° sugli alternatori; 5° sulle stazioni centrali.

Egli dà poi dei risultati in cifre sulla economia totale ottenuta col miglioramento del fattore di potenza e a questo scopo divide le centrali e le reti in tre categorie: A) quelle che funzionano con un cos φ più grande di quello previsto; B) quelle che funzionano con un cos φ più piccolo di quello previsto con distinzione tra quelle che sono al loro limite o pure no; C) gli impianti da costruire.

Passando da un cos φ = 0.70 al cos φ = = 0.95 si guadagna

5 %	per le centrali del gruppo	A	
12,5 %	»	»	B
17,5 %	»	»	B¹
8 %	»	»	C

L'esame dei mezzi escogitati per migliorare il fattore di potenza è suddiviso in mezzi generali, particolarmente da considerare se si tratta di officine nuove o di ingrandimento, e in mezzi particolari, applicabili agli impianti esistenti. Questi ultimi consistono nell'impiego di motori asincroni sovraeccitati, condensatori statici condensatori individuali.

Il mezzo classico dei motori asincroni sovraeccitati, è una soluzione facile, diffusa specialmente in America, dove questo genere di dispositivo assicura alla sola rete della Southern Californie Cy la fornitura permanente di 52500 KVA reattivi. Si è giunti a migliorare la costruzione di questi motori speciali mediante l'impiego in particolare di lamine al silicio le perdite delle quali non superano il 4 % della potenza reattiva ch'essi forniscono.

I condensatori di grande potenza sono stati perfezionati e già costruiti industrialmente. Essi sono spesso costituiti da piccoli elementi in carta stagnata di 1 μ F, riuniti in scatole da 50 e immersi o pure no nell'olio secondo la tensione. Essi presentano una rigidità dielettrica elevata ed un rendimento che raggiunge il 99 % mantenendosi bene anche dopo diversi anni di funzionamento. Essi possono venire frazionati a volontà e installati anche ai terminali dei motori da compensare, di più essi non hanno grandi necessità di manutenzione e non presentano consumo apprezzabile.

Essi presentano tuttavia degli inconvenienti; così il loro costo elevato (100 lire almeno a KW per circuiti a 500 volt, a 50 periodi e compensazione da 0.7 ad 1): lo spazio da essi occupato è notevole ossia m. 2 × m. 1.40 × m. 0.65 per 1140 μ F, corrispondente ad una potenza reattiva di 70 KVA; la loro azione compensatrice difettosa per i carichi deboli e i carichi variabili; la loro inefficacia nel caso di reti a bassa frequenza; tutte queste doti diremo così negative limitano il loro impiego solo ad alcuni casi particolari.

I condensatori a dielettrico liquido, non ancora definitivi nella loro costruzione, hanno avuto solo rarissime applicazioni.

La questione del cos φ deve essere considerata sotto due punti di vista: quello del fornitore di corrente e quello del consumatore, ma sarà bene rivolgersi solo ai consumatori suscettibili di collaborare efficacemente con la potenza delle loro derivazioni e le modalità del loro impianto. La compensazione potrebbe essere fatta anche dai clienti che hanno delle derivazioni da 100 a 1000 KW e più con grossi motori trifasi. Questi abbonati dovrebbero essere, in quest'ordine di idee, oggetto di proposte speciali da parte dei produttori.

L'A. esamina poi l'ordine di grandezza degli abbuoni che possono essere accordati ai grossi abbonati la cui derivazione migliora il fattore di potenza della rete. Questo abbuono potrebbe raggiungere il 10 è il 25 %.

L'articolo termina con uno studio dettagliato sulla tarificazione e sugli artifici usati per trasformare i contatori usuali in contatori speciali, che totalizzano l'energia secondo una data formola.

(1) *R. G. E.*, 15 maggio 1920.

Notizie varie

Isolatore gigantesco.

Le distanze attraverso le quali viene distribuita l'energia elettrica dai centri di produzione ai varî luoghi di utilizzazione, vanno sempre più aumentando, tanto che si sono dovuti introdurre dei mutamenti nelle linee di trasporto e nel modo di impiego di queste correnti ad altissimo potenziale.

La trasmissione di corrente a tensione elevata facilitò oltremisura la dispersione di elettricità; per evitare perdite di corrente fu necessario costruire isolatori di efficacia speciale. Risultarono per l'industria nuovi problemi che vennero anche risolti nel modo più soddisfacente; ne dà la prova l'isolatore di porcellana delle Siemens-Schuckertwerke, il quale ci si presenta in forma di una colonna gigantesca in porcellana. L'industria della porcellana, prima intenta prevalentemente alla produzione di oggetti d'arte, oltre a pochi articoli tecnici, specie per laboratori chimici, ha sviluppato ora considerevolmente questo ramo della sua attività, e la massima espressione di questo nuovo impulso è appunto rappresentato dall'isolatore cui abbiamo accennato.

L'organizzazione dell'industria in Germania

Il Comitato organizzatore dell'industria tedesca, che ha per iscopo di risollevare l'economia dell'industria germanica, disciplinando gli elementi di costruzione, ecc., e di facilitare il traffico da fabbrica a fabbrica e fra consumatore e produttore, ha ripreso dopo la guerra con pieno vigore la sua attività. La stima che hanno incontrato i suoi sforzi risulta chiaramente dal fatto che le più note Case gli accordano aiuto.

Fogli di concorsi, opuscoli, prospetti sono spediti dietro richiesta dal Comitato organizzatore. Si richiama specialmente l'attenzione sul giornale l'« Esercizio », che raccoglie tutti gli sforzi diretti a disciplinare, a specializzare e render tipiche le singole industrie.

Il servizio radiotelegrafico nel Perù.

Il ministero degli interni peruviano ha annunziato che sono entrate in funzione le due stazioni radiotelegrafiche che erano in costruzione ad Eten e Trujillo. Con ciò il Perù ha un servizio radiotelegrafico senza interruzioni da nord a sud con le stazioni di Paita, Eten, Trujillo, Lima, Callas, Pisco, Chala, Arequipa ed Ilo.

Le prime stazioni radiotelegrafiche stabilite avevano lo scopo di collegare la capitale con le regioni orientali di Mentana ed Iquitos sull'Amazzoni.

Produzione del radio.

Il radio comincia a scarseggiare sul mercato in questi ultimi tempi e ciò anche a causa della guerra: molto preoccupati da questo fatto sono i medici di tutto il mondo che da vario tempo usano il radio con buoni risultati, nel trattamento di diverse malattie.

Sembra ora che sia stato trovato il modo di aumentare la produzione del radio portandola a 100 gr. di bromuro di radio all'anno, almeno per 20 anni. Sarebbero così preveduti 2 kg. di radio, per un valore superiore a 2 miliardi di lire.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*
L' Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 22, 1920.
Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali

GUARNIZIONI "MAFFIT"
PER VAPORE - ACQUA - GAZ
MANIFATTURE MAFFI
ARTICOLI TECNICI E FORNITURE INDUSTRIALI
VIA FELICE CASATI · 17 · MILANO · VIA SETTALA · 11 bis
TELEFONI - 20-344-21-353 = TELE-GRAM MANIFATTURE MAFFI

372   6.342   16140

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 23. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 1° Dicembre 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.

PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

L'Elettricista

ANNO XXIX. **ROMA** 1° Dicembre 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM. 23.

Direttore: **Prof. ANGELO BANTI** | **Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47** | **Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20**

Abbonamento annuo: Italia . . . . **L. 16 —**
„ „ *Unione Postale* . . . . „ **20 —**
Un numero separato **L. 1.** — *Un numero arretrato* „ **1.50**

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Il prezzo d'abbonamento alla nostra Rivista sarà portato, col nuovo anno,

a Lire 20 per l'Italia
a Lire 24 per l'Estero

Confidiamo che questo lieve aumento non farà disertare i nostri fedeli abbonati i quali vorranno tutti seguirci, ben comprendendo le difficoltà sempre più gravi in mezzo alle quali deve lottare attualmente la stampa tecnica.

Espedienti impiegati in una centrale in tempo di guerra.

In una Centrale del Caucaso, e precisamente in quella della città di Bakou, durante la guerra mondiale furono escogitati diversi ingegnosi metodi per rimediare alla mancanza di materiali. La cosa è interessante perchè può valere anche in tempo di pace.

La mancanza di materie prime e la difficoltà di procurarsi pezzi di ricambio durante la guerra, hanno costretto quasi tutti gli esercenti di centrali elettriche a ricorrere a mezzi di ripiego più o meno arditi e più o meno ingegnosi per assicurare il funzionamento dei loro impianti. Crediamo utile di render noti questi espedienti, poichè anche riuscendo come si spera — ad evitare il ritorno a breve scadenza di un cataclisma del genere di quello che abbiamo attraversato, possono tuttavia sempre presentarsi delle circostanze locali che richiedono l'uso di espedienti; la conoscenza di ciò che è stato già tentato può in tal caso evitare molti inconvenienti, tentativi infruttuosi e perdite di tempo, sempre da evitare in simili casi.

Le centrali della Società « Force électrique » di Bakou (Caucaso), dirette dall'ing. F. Scoumanne, si sono trovate in una situazione criticissima sotto questo punto di vista, a causa dell'isolamento quasi completo del Caucaso, durante la più gran parte della guerra. Fino alla fine del 1916 si avevano ancora delle comunicazioni abbastanza regolari con la Russia europea; ma questa, a sua volta, poteva comunicare col resto del mondo solo attraverso il porto di Arkangelo, chiuso dai ghiacci durante sei mesi dell'anno e collegato con Mosca mediante una sola linea ferroviaria in parte ad un solo binario. Da ciò proveniva un tale ingombro che, quantunque classificate tra le industrie lavoranti direttamente per la guerra (estrazione della nafta), pure le Centrali di Bakou attendevano spesso per tre o quattro mesi l'autorizzazione di trasportare il materiale accumulato; le merci poi, una volta spedite, impiegavano in generale un anno per arrivare a destino. A ciò si deve aggiungere la difficoltà di poter ottenere materiali anche dall'America, e le lunghe dilazioni richieste dalle officine; non è dunque esagerato il dire che praticamente, fino dal principio della guerra Bakou restò isolata dal resto del mondo. Difatti la maggior parte delle ordinazioni fatte, anche nel 1915, non vennero mai ricevute, poichè fino dall'ottobre del 1916 la rivoluzione bolscevica venne ad interrompere completamente i trasporti in Russia e Bakou rimase isolata nel senso più completo.

I magazzini delle centrali della città caucasica, quantunque largamente approvvigionati, non avevano però previsto un caso di tale gravità; d'altra parte gli stock esistenti presso i fornitori locali, non potevano essere di nessun vantaggio data la grande potenza degli apparecchi di questa centrale i quali richiedevano un materiale di riserva e di riparazione del tutto speciale.

Nacque così in Russia, come in Francia il famoso sistema D, così in onore fra tutti coloro ai quali la necessità non lascia la scelta di un altro metodo.

I. CALDAIE. — La riserva esistente per i tubi delle caldaie non era naturalmente sufficiente per la durata della guerra. Per fortuna si riuscì a provvedersi di una certa quantità di tubi di qualità conveniente, ma di diametro un po' troppo piccolo e di 60 cm. circa più corti del necessario. Questi tubi erano rettilinei, di diametro abbastanza grande, circa 3 pollici e mezzo; si pensò di allungarli saldando a caldo, a ciascuna delle estremità un pezzo di tubo di dimensioni normali tolto da una parte ancora buona di un tubo fuori d'uso. La congiunzione si faceva nella fucina, a colpi di martello, acciaio dolce contro acciaio dolce, senza bisogno di alcuna saldatura. Questo processo condusse a buoni risultati e venne usato moltissime volte senza dar luogo ad inconvenienti.

È qui anche da ricordare l'impiego per i livelli d'acqua delle caldaie, di tubi ordinari di vetro del commercio, acquistati a metraggio e tagliati poi secondo la lunghezza voluta; essi vennero usati in sostituzione dei tubi speciali di varie marche tutte più o meno brevettate, i quali erano applicati in tempi normali. Il consumo di questi tubi fu un po' maggiore di quello dei tubi speciali, ma, dato il costo minimo di questi tubi di ripiego il loro uso riuscì più economico.

II. TURBINE. A. *Marcia senza regolatore.* — Nel 1916 la trasmissione del regolatore di una turbina da 8000 KW, 1500 giri al minuto venne messa fuori servizio. Questa trasmissione, come tutte le trasmissioni analoghe consisteva in un anello di acciaio calettato alla estremità dell'albero della turbina; esso portava esternamente un filetto a vite a tre entrate a passo molto allungato, che attaccava una ruota dentata in bronzo calettata sull'albero del regolatore. A causa dell'usura si era prodotto un gioco eccessivo tra il passo della vite e la ruota dentata. Ne risultò anzitutto un movimento di va e vieni del regolatore, accompagnato da colpi, leggeri da principio, ma che non tardarono ad aumen-

tare l'usura. Ben presto tutto il regolatore entrò in vibrazione, che si previde dannosa, tanto che per evitare un deterioramento completo, fu necessario arrestare la macchina.

Un primo tentativo di riparazione, sul quale si fondavano, del resto, ben poche speranze, venne fatto ricaricando i denti della ruota in bronzo mediante del metallo bianco duro anti-frizione, usato per la guarnigione dei cuscinetti principali. La ruota così ingrossata fu passata al tornio insieme alle vite stessa che doveva attaccarla. Il risultato fu da principio perfetto; il moto era dolce senza colpi bruschi, ma ciò che si temeva si produsse: in capo a 24 ore un leggero gioco si verificò, dopo di che in poche ore il metallo bianco fu completamente asportato. Si provò allora di rifare intieramente la vite e la ruota dentata. Un pezzo di acciaio tubolare lungo quanto due volte il pezzo richiesto venne filettato al tornio, poi tagliato in due parti; una di esse venne ben rifinita e servì da anello mentre l'altra tagliata a forma di punta da trapano, servì a tagliare i denti in una ruota in bronzo fosforoso fuso. Si ottenne così una trasmissione che funzionava benissimo a piccola velocità, ma allorchè fu montata sulla turbina, si produsse, ancor prima che fossero raggiunti 1000 giri al minuto, degli attriti tali che l'olio fumava e minacciava di infiammarsi. Ciò dipendeva dal fatto che cogli attrezzi troppo rudimentali di cui si disponeva, era impossibile arrivare ad ottenere che i tre filetti avessero sezioni rigorosamente identiche e delle entrate disposte esattamente a 120° una dall'altra.

Il detto tentativo fu ricominciato per tre volte, migliorando un poco ogni volta la fabbricazione. Alla terza volta si potè raggiungere il regime di 1500 giri al minuto senza riscaldamento anormale, ma i colpi, le vibrazioni e il movimento di pompa del regolatore si producevano egualmente come con la trasmissione vecchia. Fu allora necessario arrendersi all'evidenza, e riconoscere che era impossibile di fabbricare con mezzi così grossolani, un organo talmente delicato che i costruttori stessi di turbine non fabbricano nemmeno, ma ne affidano la costruzione a case specialiste in questo genere di lavori.

Da principio si era pensato di ordinare i pezzi difettosi all'estero, ma siccome le turbine erano di origine tedesca (A. E. G.) era impossibile di rivolgersi al costruttore. Furono mandati dei disegni a varie officine, ma non si aveva speranza di ottenere i pezzi domandati prima di 15 o 18 mesi al più presto: difatti detti pezzi non arrivarono mai a Bakou.

Tutti i mezzi di riparazione erano stati tentati e non restavano che due vie: o rinunciare a mettere in marcia la turbina o togliere la trasmissione difettosa e marciare senza regolatore: in questo caso le altre unità in parallelo avrebbero assicurato la regolazione della velocità per sincronismo. Teoricamente questo espediente era applicabile, a patto di regolare l'ammissione del vapore della turbina malata in modo tale che la sua potenza fosse sempre molto inferiore al carico totale della centrale. Ciò non presentava alcuna difficoltà poichè questo carico era presso a poco costante e vicino a 20,000 KW; non si era però mai verificato in pratica un caso simile e il direttore della centrale esitava a dar l'ordine di tentare una tale prova con una unità già abbastanza potente; egli temeva una velocità eccessiva della turbina sia in caso di distacco generale dalla centrale, sia nel caso che la unità avariata uscisse di fase. Restava, è vero, in caso di scappamento della turbina, il regolatore di chiusura rapida, ma l'A. aveva avuto occasione di constatare in più occasioni che esso non è sempre infallibile; e poi sarebbe stato come fidarsi di una semplice sicurezza per evitare un accidente le cui conseguenze sarebbero state terribili.

In questo frattempo si dovette fermare d'urgenza un'altra unità importante a causa di un accidente senza gravità, ma che avrebbe richiesto un tempo abbastanza lungo per la riparazione; il guasto sopraggiunto era un fuga di acqua salata nel condensatore. La centrale marciava senza riserva e si trovava alla mercè del minimo incidente; non vi era dunque più da esitare. La turbina fu messa in servizio dapprima con una immissione di vapore molto ridotta; la messa in parallelo richiese alcuni minuti a causa dell'andamento un po' capriccioso del tachimetro e delle prudenti precauzioni che si presero in questa prima manovra, ma in complesso essa si fece senza difficoltà. La macchina una volta raggiunto il sincronismo lavorò in modo perfettamente regolare senza alcun accenno ad uscire di fase. L'immissione di vapore fu progressivamente aumentata e la macchina restò in servizio da questo momento, come una qualsiasi unità normale e senza dar luogo alla più piccola difficoltà.

Dopo qualche tempo, lo stesso guasto al regolatore si produsse ad un'altra turbina identica alla precedente, situata in un'altra centrale a 25 Km. dalla centrale principale ed a questa collegata mediante una linea aerea a 20,000 volt. La questione cominciava a complicarsi, poichè le altre unità installate in questa centrale lavoravano sopra un'altra rete ed avevano caratteristiche diverse da quelle della turbina avariata; la messa in parallelo con queste macchine non era dunque possibile. In tempo normale la turbina avariata lavorava sola e, in caso di pulitura o di riparazione, la centrale principale forniva l'energia necessaria mandandola attraverso la linea aerea. La marcia in parallelo non era dunque possibile che con l'officina principale e ciò costituiva un rischio supplementare poichè la possibilità di uscita di fase, non tanto da temere quando le unità in parallelo si trovano nella stessa centrale, si poteva trasformare qui in certezza a causa della linea aerea; tosto o tardi un guasto doveva prodursi sulla linea stessa, interrompendo il collegamento fra le due centrali. Malgrado questi dubbi, e poichè i risultati della prima prova erano stati molto soddisfacenti, non si esitò a tentare il secondo esperimento. Fortunatamente esso ebbe un ottimo successo e, al primo accenno di guasto sulla linea aerea, si constatò che il cambiamento del ronzio del gruppo bastava da solo per attirare immediatamente l'attenzione dell'uomo di servizio permettendogli di intervenire prima che la velocità fosse aumentata al punto da far scattare la valvola di chiusura rapida. Ma vi ha di più: diverse volte la linea aerea venne messa fuori servizio al principio della notte ed il macchinista riuscì sempre a regolare *a mano* la velocità della sua turbina che marciava isolata fino alla rimessa in servizio della linea, vale a dire durante dieci o dodici ore.

In conclusione, durante più di tre anni sopra un numero totale di unità in servizio, che variava da 4 a 6, due delle più potenti turbine hanno funzionato senza regolatore in modo perfettamente soddisfacente.

B. — *Soppressione delle ruote a paletta.* — Quasi tutte le turbine in servizio sono costruite dalla Società tedesca A. E. G. ed appartengono al tipo misto; esse hanno anzitutto una ruota ad azione (ruota Curtis) a due gradi di velocità a cui segue un numero variabile di ruote a reazione. Il vapore, uscendo dai tubi posti avanti alla ruota ad azione, si espande dalla pressione di 12 atmosfere ad una pressione bassissima di circa 1 atmosfera; questa ruota sviluppa dunque da sola i tre quarti della potenza totale fornita dalla turbina.

Le ruote di reazione, spesso in numero di cinque o sei, hanno lo scopo di utilizzare l'energia del vapore durante la sua espansione e di migliorare così il rendimento totale.

Un giorno in una turbina si produsse un rumore anormale di attrito; si smontò subito la turbina e si constatò che due dei diaframmi che separavano le ruote di reazione avevano ceduto sotto l'influenza della differenza di pressione che si verificava da una parte e dall'altra, tanto da venire in contatto con la ruota mobile vicina. Questi diaframmi non si appoggiano sull'albero che li traversa liberamente; essi sono attaccati all'involucro della turbina solo per le palette direttrici prese, al momento della colata, da una parte nel diaframma e dall'altra parte in un anello incastrato nell'involucro. L'accidente proveniva dal fatto che le palette si erano tutte spezzate verso l'indietro in modo da permettere lo spostamento del diaframma; questa rottura delle palette era avvenuta perchè il metallo di cui erano composte si era ossidato in tutto il suo spessore. I diaframmi che non avevano ancora ceduto non

dovevano tardare a farlo poichè dopo un esame si riconobbe che anche in quei punti le palette non erano costituite che da un sottile strato di metallo ricoperto da una doppia crosta di ossido, duro e fragile; esso somigliava nell'aspetto ad un metallo appannato o molto leggermente arrugginito: il cattivo stato delle palette si poteva mettere in evidenza solo attaccandole con la lima.

Al momento del guasto dei pezzi di palette direttrici erano state trascinate nelle ruote motrici vicine e le palette di queste venivano del tutto distrutte; le ruote seguenti avevano anch'esse sofferto, ma meno fortemente, così che si poteva sperare di ripararle.

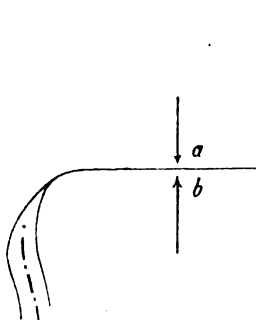
Il solo mezzo per rimettere la turbina in azione era quello di sopprimere completamente i diaframmi avariati e le ruote motrici corrispondenti, sostituendo queste ultime con anelli adattati sull'albero, i quali assicuravano la posizione delle ruote restanti. Ciò venne fatto e i diaframmi ancora intatti, ma considerati di dubbia durata, vennero rinforzati mediante dei tira-fondi in acciaio che attraversavano l'anello e venivano ad avvitarsi nel bordo del diaframma; l'equilibrio del rotor fu verificato e la marcia ricominciò. Il funzionamento era restato buono, senza vibrazioni anormali; la potenza era un poco diminuita ed il consumo di vapore notevolmente aumentato, ma in fine la turbina era ancora utilizzabile.

Questo accidente presentava un carattere di particolare gravità poichè era evidente ch'esso proveniva da una cattiva composizione del metallo delle palette direttrici; esso non era un difetto fortuito di esecuzione, ma bensì un difetto sistematico di costruzione ed era da aspettarsi di ritrovarlo in tutte le turbine costruite dalla stessa Ditta verso la stessa epoca, cioè in quasi tutte le turbine allora in servizio nelle due centrali della Società. Infatti non tardò a prodursi, a diverse riprese e attualmente su sei turbine A. E. G. da 4000 a 8000 Kw. quattro hanno dovuto subire l'amputazione di un numero di ruote variante da 2 a 3; questa non è certo una bella reclame per il costruttore, specialmente se si aggiunge che sulle 4 macchine avariate tre funzionavano solo da 3 o 4 anni appena al momento del guasto. *(Continua)*.

NUOVO SISTEMA TELEGRAFICO CELERE "BIANCO,,

Lettera telegrafica notturna.

Il nuovo sistema permetterà che le linee telegrafiche restino la notte a disposizione, quasi automatica, del ceto commerciale. Il linguaggio usato nel nuovo apparato è quello Morse, sia per la trasmissione, come per il ricevimento, come per la ritrasmissione. In linea i segnali Morse si troveranno rappresentati come nell'apparato Wheatstone, cioè a via di emissioni positive e negative per la scarica rapida della linea medesima, ma in partenza la zona perforata non sarà quella dell'apparato Wheatstone, nè al ricevimento. La zona di trasmissione è una comune zona Morse di ricevimento cioè una zona leggera, inconsistente perforata da un perforatore semplice a nuovo tipo. La zona Morse scorre fra tre punte *a* e tre punte *b* di platino, *fig. 1*, senza essere toccata da

Fig. 1 Fig. 2.

esse; fra le punte *a* e *b* nel mentre la zona corre per il suo verso scoppiano delle scintille al momento voluto perforando la carta a punti e linee senza creare con essa alcun attrito.

Così avverranno sulla zona dei tagli di certa larghezza prodotti dal bruciamento delle scintille irregolari per il tipo del taglio che non può essere quello preciso del punzone, di lunghezza varia da punti a linee susseguentesi e rappresentanti parole trascritte col linguaggio Morse. Ad una stazione qualsiasi di partenza una macchina da scrivere con opportuno congegno, appresso indicato, perforerà in tale maniera una zona di carta Morse, leggera, fragile, non sulla consistenza della carta Wheatstone dura e spessa. Ad una stazione qualsiasi di ricevimento la zona comune di ricevimento come quella del comune apparato Wheatstone, invece di essere segnata dallo inchiostro bleu della rotellina ricevente, verrà perforata in circuito locale per opera delle emissioni che giungono dalla linea, in punti e linee, a riprodurre perfettamentee còn semplicità e senza regolaggi di sorta, come nel telegrafo Murray, (*Elettricista* N. 19 del 1° ottobre 1908) la zona di trasmissione. Tale zona così ricevuta potrà essere letta colla semplicità della zona Morse, potrà essere passata ad altro apparato per la immediata ritrasmissione altrove. Il punto più delicato e più efficace del sistema è quello della trasmissione o ritrasmissione della zona così perforata a mezzo della scintilla elettrica ed offrente tagli poco lisci, come farebbe un punzone, nonchè d'una zona così fragile come quella comune Morse. Esaminiamo l'efficace soluzione a tale importante lato del problema. La zona così perforata passa, *fig. 2*, fra due getti di aria dei due condotti *a* e *b* senza toccarne nessuno dei due. Conseguentemente la carta più leggiera, come quella comune Morse, nonostante maggiormente indebolita dalla perforazione, sarà sufficiente allo scopo. I due getti continui di aria, uguali, *a* e *b*, mantengono la posizione verticale costante in contatto col reoforo *e* alla leggerissima lamina invertitrice *cd*, facente parte del filo di linea a cui si deve trasmettere. Tale posizione è sempre conservata nei momenti in cui dinanzi ad *a* passerà, senza veruno sfregamento o contatto di sorta, la parte perforata di zona; allo inverso nei momenti in cui passeranno dinanzi ad *a* pezzi di zona non perforata il soffio *a* devierà sui fianchi, permettendo al soffio *b* di usare tutto il suo imperio sulla lamina *cd* che si abbatterà in virtù del proprio asse, collo estremo *d*, da *e* in *f*. La leggerissima lamina in virtù del suo scarsissimo attrito resta velocemente ubbidiente ai due soffi *a* e *b* facendo da automatico trasmettente di correnti positive e negative in linea, dai reofori *e* ed *f*. Con successo, per esigenze più complicate, si è usata in telegrafia l'aria compressa, « *Creed System*, inglese del 1915 usato su larghissima scala per un tipo di Wheatstone stampante automatica » (1).

Al converso, nel presente sistema il getto d'aria in *a* e *b*, *fig. 2*, è un getto d'aria che non deve dare i forti impulsi d'una vera aria compressa. Restano così

Fig. 3.

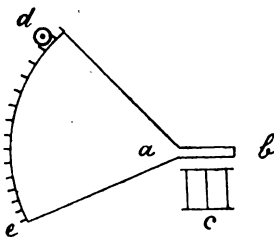



Fig. 4.

fissati i punti cardinali del sistema. La perforazione della zona in locale in partenza ed a mezzo sempre della scintilla elettrica avviene coll'uso della macchina da scrivere a qualsiasi velocità con congegno elettromeccanico, come vedremo. Un asse *ab*, *fig. 3*, quando gira su sè stesso, ad una estremità trascina la carta che passando fra le tre coppie di punte di platino viene bruciata dalle scintille.

L'asse *ab* deve rotare tanto o tante volte su sè stesso, a seconda che il segnale Morse da rappresentare sulla carta Morse sia più o meno lungo. L'asse *ab* porta un ingranaggio longitudinale sulla sua superficie, in maniera che lungo i

(1) Vedi quella italiana « Bianco », cui *L'Elettricista* N. 2 e 3 del 15 gennaio e 1° febbraio 1917 e N. 13 del 1° luglio 1920.

vari punti 1, 2, 3, 4, 5, ecc. della sua superficie possano farvi presa vari archi di cerchio ad ingranaggio, di varia lunghezza. Ogni arco di cerchio sarà movibile attorno ad un proprio asse; così per ogni diverso arco di cerchio l'asse $a\,b$ compierà uno o più giri su sè stesso e la carta Morse si svolgerà per una maggiore o minore quantità.

Gli archi di cerchio ad ingranaggio avranno, *fig.* 4, un punto di appoggio a attorno al quale possono girare, ed un braccio corto sul quale è innestata una ancora $a\,b$ che verrà attratta al momento dell'azione dalla forte elettrocalamita c. Lo sforzo della elettrocalamita c farà compiere l'intiero spostamento, lungo la propria circonferenza, all'arco $d\,e$ i cui denti faranno compiere il necessario numero di giri all'asse della figura precedente, rappresentato in d nella attuale figura. Ogni tasto della macchina da scrivere abbassandosi verrà a chiudere una propria derivazione di un unico circuito nella quale verrà a trovarsi inclusa una elettrocalamita come la c, per il funzionamento del relativo arco di cerchio. Ad ogni tasto corrisponderà quindi una elettrocalamita come la c, un diverso arco come il $b\,a\,d\,e$. Ogni arco di cerchio porta con se un prolungamento di cerchio $a\,b$, *fig.* 5, sulla cui superficie sono posti dei blocchetti isolanti di varie dimensioni, in maniera da riprodurre gli spazi della lettera Morse corrispondente al tasto destinato a muovere il cerchio relativo.

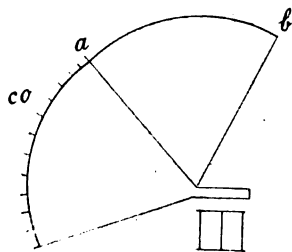
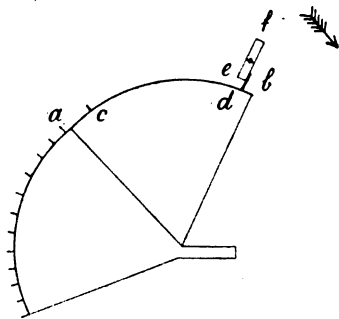



Fig. 5.

Fig. 6.

Sull'arco $a\,b$ striscia una spazzola, che è l'estremo del circuito destinato a fare produrre le scintille che debbono bruciare la zona. I blocchetti isolanti interrompono il circuito nel mentre le parti dell'arco non coperte dall'isolante chiudono il circuito. Se da b verso a è rappresentata nei vari pezzettini isolanti una lettera Morse, allora non appena l'arco per opera della propria elettrocalamita si sposterà lungo la propria circonferenza da a verso b, avremo lo svolgimento della carta per il girare proporzionato dell'asse c, nonchè la perforazione della carta per i diversi contatti sulla superficie $b\,a$. Ogni arco $a\,b$, *fig.* 6, avrà due prominenze $b\,a$ sulla sua superficie in maniera che colla prominenza c, compiuto l'intiero suo spostamento, verrà ad urtare un deviatore $e\,f$, il quale spostandosi in senso inverso alla freccia, toglierà la comunicazione al circuito delle scintille; al converso la prominenza d del ritorno dell'arco $a\,b$ alla sua posizione di riposo sposterà il deviatore in maniera tale che sarà ripristinato il circuito delle scintille di perforazione. Ciò è fatto per la ragione di non avere anche perforazione nel ritorno dell'arco $a\,b$ alla posizione normale. Unica è la spazzola per tutti gli archi come $a\,b$; unico il circuito delle scintille; unico il deviatore; unico l'asse su cui ingranano i vari archi relativi ad ogni elettrocalamita di ogni tasto della macchina da scrivere. L'intiero funzionamento elettromeccanico è fulmineo, di modo che nessuna limitazione di velocità si presenterà l'operatore della macchina da scrivere. Il sistema è adatto per ogni macchina da scrivere che non subirà attriti maggiori di quelli propri; l'operatore controllerà il suo perforare osservando la comune stampa dei caratteri sulla macchina da scrivere, ove rimarrà invariato il metodo e l'uso.

Applicazione del sistema alla lettera telegrafica notturna.

I telegrammi sono presentati nelle determinate ore serali a qualunque ufficio telegrafico posto in una delle provincie dello stato, verso qualunque altro ufficio delle stesse provincie. Il mittente può presentare il telegramma con zona perforata Morse, se provvisto dell'apparato di perforazione che può trovare in commercio (anche su dimensioni ridotte e con tre punzoni piccoli a spazio punto e linea, in parte sul tipo di quello Wheatstone ma perforante con punti e linee vere e proprie), o pure scritto in linguaggio comune. Nel primo caso egli pagherà una quota ad ogni metro di zona, nel secondo caso egli pagherà una quota a parola. Le zone saranno dall'accettante messe in busta, sulla quale verrà scritta a penna la destinazione. Le varie zone sono quindi passate automaticamente agli automatici di trasmissione. Al ricevimento non si farà controllo alcuno sul quantitativo delle parole. Negli uffici di ricevimento le zone così ricevute perforate saranno messe in busta su cui sarà indicata la destinazione, e le buste potranno avere già impresso l'ufficio di destinazione. Le buste destinate alla città del luogo di ricevimento saranno passate allo ufficio di spedizione che le avvierà per posta ai relativi destinatari, se del caso distinguibili per un numero convenuto.

I destinatari provvederanno loro alla traduzione della zona, sulla scorta dell'alfabeto Morse stampato a tergo di ogni busta. Le buste destinate ad altre città e giunte in transito saranno passate per la automatica ritrasmissione ai relativi apparati. Così le varie linee telegrafiche che la notte rimangono inopportunamente inoperose quando il battito del mondo riposa per necessità fisiche dell'attività umana gioverebbero al commercio a cui non bastano di giorno. Così le distanze verrebbero sminuite da facilitazioni di comunicazioni e di tariffe, che diventerebbero assurde durante il giorno per l'applicazione all'azienda telegrafica della formula del rendimento industriale.

ALFREDO BIANCO.

REGOLAMENTO

per le derivazioni e utilizzazioni di acque pubbliche

(Continuazione - Vedi N. precedente).

Art. 65. — Chi ha chiesto la facoltà di sottoporre a contributo i fondi irrigabili deve, dopo sottoscritto il disciplinare ed all'atto della presentazione del progetto esecutivo di cui all'art. 56, presentare anche una planimetria generale dei terreni indicati nella domanda di concessione e di quegli altri che, in seguito allo studio del progetto esecutivo, siansi dimostrati idonei per natura e convenienza economica ad essere irrigati con notevole utilità generale.

Tale planimetria dovrà contenere tutti i dati necessari per la esatta identificazione dei terreni che si intende di assoggettare a contributo, la indicazione dei canali d'irrigazione e le quote od altezze di livello dei terreni e dei canali riferite al livello del mare, oppure ad un determinato piano orizzontale di convenzione.

La planimetria stessa sarà corredata di un elenco descrittivo dei fondi irrigabili, in cui saranno riportati, con le eventuali rettifiche ed aggiunte, tutti i dati contenuti nella domanda di concessione, giusta l'articolo 56 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, e sarà altresì indicato lo stato di coltura attuale dei terreni e quello di cui potranno essere suscettibili mercè la irrigazione.

Art. 66. — Presentati i documenti di cui all'articolo precedente, la domanda di concessione di sottoporre a contributo i fondi irrigabili, è pubblicata nei Comuni interessati con decreto del ministro dei lavori pubblici.

Il decreto stabilisce l'ufficio o gli uffici presso i quali la domanda, la planimetria e l'elenco descrittivo accennati nell'articolo precedente saranno depositati, i giorni in cui saranno visibili al pubblico, i Comuni ed i giorni nei quali il decreto dovrà rimanere affisso all'albo pretorio, il periodo di tempo, non superiore a trenta giorni, entro il quale potranno presentarsi le opposizioni. Il decreto indica pure che l'istruttoria si compie anche per la determinazione del tributo obbligatorio a carico dei fondi irrigabili, giusta l'art. 56 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Contemporaneamente l'ufficio del genio civile pubblica il giorno e l'ora della visita locale.

Copia del decreto è comunicata alle Provincie interessate.

Art. 67. — Le circostanze di fatto constatate da visita locale risulteranno da un processo verbale redatto dal funzionario del genio civile che vi procede; in detto verbale, su richiesta degli interessati o loro rappresentanti intervenuti, saranno inoltre inserite le osservazioni o controdeduzioni.

Compiuta l'istruttoria, l'Ufficio del genio civile trasmette gli atti al Ministero dei lavori pubblici con apposita relazione, nella quale riassume i risultati della istruttoria ed esprime il parere sulle opposizioni presentate e formula proposte per la determinazione delle condizioni di cui all'art. 56 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Il Ministero dei lavori pubblici promuove il parere del Consiglio superiore delle acque che potrà, ove lo ritenga opportuno, udire le deduzioni verbali de richiedente.

Art. 68. — Prima di far luogo alla concessione della sovvenzione governativa e della facoltà di sottoporre a contributo i fondi irrigabili, sarà notificato al richiedente l'ammontare della sovvenzione deliberata, del contributo sui fondi irrigabili ed il prezzo di vendita dell'acqua, con invito a far conoscere la sua incondizionata adesione entro un perentorio termine.

Art. 69. — La concessione della sovvenzione governativa o della facoltà di sottoporre a contributo i fondi irrigabili è accordata con lo stesso decreto di concessione della derivazione di acqua necessaria per la costruzione del serbatoio, lago od opera affine.

Quando sia riconosciuto che non si possa far luogo alla concessione, la domanda è respinta con decreto motivato, da emanarsi con le stesse forme richieste per accordare la concessione.

Art. 70. — La domanda per la determinazione del contributo annuo di miglioria indicato nell'art. 57 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, deve, a cura del richiedente, essere notificata agli interessati i quali potranno presentare le eventuali opposizioni al Ministero dei lavori pubblici entro 30 giorni dall'avvenuta notificazione.

Il richiedente deve fornire al Ministero predetto la prova della eseguita notificazione.

Art. 71. — Gli elenchi dei bacini imbriferi da sistemarsi con serbatoi e laghi, compilati a norma dell'art. 59 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, devono comprendere i bacini per i quali la sistemazione del corso d'acqua corrispondente abbia tale interesse pubblico da rendere necessario che lo Stato ne promuova direttamente l'esecuzione.

I detti elenchi con le indicazioni di massima della probabile ubicazione dei serbatoi o laghi e della relativa capacità sono depositati col progetto di massima presso l'Ufficio del genio civile della provincia in cui dovranno essere eseguite le opere e sono pubblicati integralmente nella *Gazzetta ufficiale* del Regno e nei giornali indicati dal Ministero dei lavori pubblici insieme con l'avviso che dichiara aperta la gara per la concessione delle opere stesse sulla base del progetto di massima.

L'avviso deve contenere l'invito di presentare al competente Ufficio del genio civile il progetto esecutivo delle opere e di chiedere, oltre alla concessione della derivazione d'acqua, le agevolazioni di cui ai numeri 1 e 2 dell'art. 48 del R. decreto predetto, e la sovvenzione contemplata dallo articolo 51 del decreto medesimo, all'uopo corredando la relativa domanda di tutti i documenti prescritti dagli articoli 9 e 54 del presente regolamento. Deve inoltre indicare l'ufficio ed il periodo di tempo in cui saranno depositati gli elenchi ed il progetto di massima ed il termine utile per partecipare alla gara.

Art. 72. — Chiusa la gara non sarà tenuto conto di alcuna altra domanda presentata a termini del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Sulle domande e sui progetti presentati in termine utile di cui all'articolo precedente sarà compiuta l'istruttoria a sensi del citato R. decreto e del presente regolamento.

Capo IX.

Vigilanza e contravvenzioni.

Art. 73. — Gli Uffici del genio civile vigilano che siano osservate le disposizioni della legge e quelle del presente regolamento.

La vigilanza locale incombe in special modo ai funzionari del genio civile, agli ufficiali e guardiani idraulici ed a quelli delle bonifiche che si eseguono per conto dello Stato.

I detti funzionari ed agenti accertano le contravvenzioni mediante processo verbale, possibilmente alla presenza di due testimoni, e possono anche procedere al sequestro degli oggetti colti in contravvenzione o che avessero servito a commetterla.

Se l'utente o concessionario è presente, devono interrogarlo sul fatto che costituisce la contravvenzione e chiedergli se abbia da addurre ragioni a sua discolpa.

L'accertamento delle contravvenzioni è un obbligo per tutti gli agenti giurati della pubblica Amministrazione e dei Comuni, per i Reali carabinieri, per le guardie di finanza e guardie forestali.

Art. 74. — Il verbale di contravvenzione indica:

1° il luogo ed il giorno in cui è redatto;

2° il nome, il cognome, la qualità e residenza di chi lo redige;

3° il fatto che costituisce la contravvenzione ed il luogo in cui fu commesso; se il fatto è transitorio indica, almeno in via presuntiva, il giorno e l'epoca in cui sia seguito e quello in cui sia cessato, e se è permanente indica la data precisa od approssimativa a cui risalga;

4° il nome, il cognome, la paternità, la professione ed il domicilio del contravventore e le dichiarazioni che questi avesse fatto;

5° la specie, la quantità e l'approssimativo valore degli oggetti sequestrati.

Il verbale è redatto in doppio originale e sottoscritto da chi ha accertato la contravvenzione. È inoltre firmato dal contravventore e dai testimoni, se vi sono.

Se il contravventore ed i testimoni non sanno scrivere o ricusano di firmare deve esserne fatta menzione nel verbale medesimo.

Uno degli originali del verbale è rimesso al contravventore anche perchè gli serva di ricevuta degli oggetti che fossero stati sequestrati e, se ricusa di riceverlo, è pur fatta menzione nel verbale di questa circostanza.

Art. 75. — Nel caso di sequestro di oggetti, questi, insieme a copia del verbale di accertamento, sono consegnati, entro ventiquattro ore dalla data, al sindaco del Comune in cui fu accertata la contravvenzione.

Una copia del verbale è sempre trasmessa immediatamente all'Ufficio del genio civile nella cui circoscrizione fu commessa la contravvenzione.

Il sindaco può restituire gli oggetti sequestrati al contravventore se questi dia sufficiente sicurtà per il pagamento delle pene pecuniarie, dei danni e delle spese cui possa essere tenuto: in ogni altro caso ne affida la custodia al segretario comunale.

Art. 76. — Il capo dell'Ufficio del genio civile trasmette al prefetto i verbali redatti da lui o dai suoi funzionari ed agenti e quelli consegnati allo stesso ufficio.

Propone nell'atto della trasmissione, ovvero tosto che abbia ricevuto la copia di cui al secondo comma dell'articolo precedente, i provvedimenti per la riduzione delle cose al pristino stato, per la prevenzione dei danni e per la rimozione dei pericoli che possano derivare dalle seguite contravvenzioni, ed aggiunge il calcolo sommario delle spese occorrenti per i provvedimenti proposti.

Art. 77. — Il prefetto, ricevuto il verbale di contravvenzione dall'Ufficio del genio civile con le rispettive osservazioni, provvede in conformità al disposto dell'art. 378, della legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato *F*, sulle opere pubbliche.

Art. 78. — L'intendente di finanza o un funzionario da lui delegato accerta le contravvenzioni al disposto dell'articolo 7 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, redigendo verbale che indichi la data, il nome, il cognome, la qualità e la residenza dell'ufficiale che lo redige, e il nome, il cognome, la professione ed il domicilio del contravventore, e contenga i dati necessari per specificare la derivazione di cui fu omessa la dichiarazione e l'indicazione del canone annuale dovuto.

Cura che siano applicate le sanzioni di cui al su citato articolo.

Art. 79. — Per le contravvenzioni al R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, ed al presente regolamento, prima che il prefetto o l'intendente di finanza abbia promosso innanzi all'autorità competente l'azione penale o, se questa sia stata promossa, prima che la sentenza sia passata in giudicato, il contravventore con istanza irrevocabile può chiedere che l'applicazione dell'ammenda sai fatta dall'autorità amministrativa.

Il prefetto o l'intendente può, con suo decreto, accettare la domanda e fissare lo ammontare dell'ammenda, prescrivendo il termine entro il quale debba esserne effettuato il pagamento.

L'importo delle oblazioni è erogato nei modi stabiliti per le pene pecuniarie.

Capo X.

Disposizioni transitorie e finali.

Art. 80. — L'utente che abbia chiesto il riconoscimento prima dell'entrata in vigore del decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664, e non l'abbia ancora ottenuto, deve rinnovare la domanda in conformità delle prescrizioni del presente regolamento.

Coloro che hanno ottenuto la concessione ai seni delle leggi 20 marzo 1865, n. 2248, allegato *f*, e 10 agosto 1884, n. 2644, e dei decreti Luogotenenziali 16 gennaio 1916, numero 27; 25 gennaio 1916, n. 57; 3 settembre 1916, n. 1149 e 20 novembre 1916, n. 1664 non hanno l'obbligo di chiedere il riconoscimento dell'utenza.

Art. 81. — Le domande per nuove concessioni di derivazioni e utilizzazione di acqua pubblica sulle quali, alla data dell'entrata in vigore del presente regolamento, non sia ancora stato dato parere dal Consiglio superiore delle acque sull'ammissibilità all'istruttoria o non sia stato emanato alcun provvedimento del Ministero, sono sottoposte al procedimento stabilito nei precedenti articoli.

Qualora su domande per concessioni di derivazione e utilizzazione di acqua pubblica sia, prima dell'entrata in vigore del presente regolamento, intervenuto parere del Consiglio superiore delle acque contrario alla loro ammissibilità ad istruttoria, il ministro emetterà il suo decreto in conformità al detto parere.

Qualora la domanda sia stata dichiarata ammissibile all'istruttoria il ministro ne ordinerà la pubblicazione a termini dell'articolo 9 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161 e l'ulteriore svolgimento della procedura istruttoria seguirà secondo le norme dettate dal citato decreto e dal presente regolamento. In siffatti casi però saranno ritenute concorrenti di diritto le domande tecnicamente incompatibili e che siano presentate non oltre la scadenza del termine stabilito per le opposizioni alla prima

domanda pubblicata, purchè corredate dai prescritti documenti.

Per le domande di nuove concessioni presentate anteriormente al 18 dicembre 1919, data di entrata in vigore del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, il versamento agli effetti dell'ultima parte dell'art. 9 del citato decreto, sarà effettuato, in occasione della prima del disciplinare, dall'unico richiedente cui si conceda la derivazione e da quello che sia stato prescelto tra vari concorrenti.

Art. 82. — Le concessioni di grandi derivazioni accordate in base al decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664, per le quali sia stata stabilita la durata massima prevista nel'art. 11 del decreto stesso, si intenderanno di diritto prorogate fino al termine della durata massima stabilita dall'art. 21 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161.

Per le piccole derivazioni concesse in base al decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664, resta immutato il termine fissato nel decreto di concessione.

Art. 83. — Alle domande di proroga della concessione, contemplate nell'articolo 124 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, sono applicabili le disposizioni contenute nei primi due comma dell'art. 44 del presente regolamento.

Art. 84. — L'obbligo imposto al nuovo concessionario dall'art. 34 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, di fornire ad utenti preesistenti una corrispondente quantità di acqua o di energia avrà la seguente durata:

a) fino al 31 gennaio 1977, se l'utenza preesistente consisteva in una grande derivazione per forza motrice concessa in base alla legge 10 agosto 1884, n. 2644;

b) per 30 anni dall'inizio della nuova concessione, se l'utenza preesistente consisteva in una piccola derivazione per forza motrice, salvo il disposto del precedente art. 82 comma secondo;

c) fino a che durerà la nuova concessione anche per effetto di rinnovazioni o proroghe concesse ai sensi degli articoli 23, 24 e 124 del R. decreto 9 ottobre 1919, numero 2161, se l'utenza preesistente consisteva in una derivazione per qualsiasi uso diverso dalla forza motrice.

Art. 85. — A coloro che abbiano ottenuta la concessione ai sensi del decreto Luogotenenziale 20 novembre 1916, n. 1664, possono essere accordate le agevolazioni e sovvenzioni di cui agli articoli 48 e seguenti del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

Ove alla data di pubblicazione del presente regolamento la concessione della derivazione sia stata già ottenuta oppure sia stata domandata prima dell'entrata in vigore del presente regolamento, le agevolazioni e sovvenzioni debbono essere chieste entro il termine perentorio di mesi sei decorrenti da tale data di pubblicazione.

Le istanze presentate anteriormente alla data di pubblicazione del presente regolamento per ottenere la concessione di agevolazioni o sovvenzioni non contemplate da leggi speciali, devono essere ripresentate entro lo stesso termine di cui al precedente comma corredandole con i documenti prescritti dal presente regolamento.

Art. 86. — Le sovvenzioni di cui agli articoli 50 e 51 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, potranno sostituire la sovvenzione ed il contributo contemplati all'art. 9 della legge 11 luglio 1913, n. 985. Sulla relativa domanda corredata da un nuovo piano finanziario provvederà, su parere del Consiglio superiore delle acque, il ministro dei lavori pubblici, sentito quello del tesoro.

Art. 87. — Ove con nuove opere sia accresciuto il volume dell'acqua già invasata per effetto d'una precedente concessione, potranno essere accordate le sovvenzioni di cui agli articoli 50 e 51 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, in relazione al maggior volume di acqua ottenuta.

Art. 88. — Per le grandi derivazioni di acqua pubblica concesse a termini della legge 10 agosto 1884, n. 2644, ma non ancora attuate, quando si tratti di agevolare la costruzione di importanti impianti idroelettrici, può essere dichiarata di pubblica utilità l'esecuzione delle opere ai sensi ed effetti dell'art. 25 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161.

La relativa domanda corredata del progetto è pubblicata nei modi prescritti dal citato decreto e dal presente regolamento.

Il decreto Reale di dichiarazione di pubblica utilità è promosso dal ministro dei lavori pubblici su conforme parere del Consiglio superiore delle acque.

Art. 89. — Gli attuali componenti del Consiglio superiore delle acque, i quali ne possano far parte in base all'art. 44 del R. decreto 9 ottobre 1919, n. 2161, continueranno a restare in carica fino allo spirare del quadriennio della loro nomina.

Art. 90. — Sono abrogati il regolamento tecnico amministrativo sulle derivazioni, approvato con decreto Luogotenenziale 24 gennaio 1917, n. 85, ed i decreti Luogotenenziali 17 giugno 1917, 25 ottobre 1917 e 21 giugno 1919 sul servizio idrografico e tutte le disposizioni regolamentari contrarie a quelle contenute nel presente regolamento.

* *

Le forze idrauliche della Sila.

La resurrezione economica dell'Italia è strettamente legata alla produzione, e per produrre è indispensabile trarre tutto il vantaggio possibile dalle ricchezze della terra e del sottosuolo. Se d'altra parte la natura è stata a noi avara di carbone nero, ci ha fatto ricchi invece di carbone bianco, e sono però le ricchezze idrauliche che dovranno liberare le nostre industrie dall'importazione straniera.

A tale scopo con decreto 31 dicembre 1916 veniva concessa alla « Società per le forze idrauliche della Sila » la costruzione e l'esercizio di tre serbatoi di trattenuta nelle alte valli del Neto-Arvo e Ampollino, in provincia di Cosenza, e per la irrigazione nella valle bassa del Neto in quel di Cotrone con le acque di scarico della terza centrale, raccolte in canali di mc. 10—7.50—5 di portata e con sviluppo di km. 28 per quello di destra e km. 21 per quello di sinistra.

La potenza complessiva ricavabile da detti impianti risulta di oltre 160.000 HP teorici, e lo Stato si riserba l'acquisto, a prezzo di costo, dell'energia elettrica occorrente per i pubblici servizi, nonchè impone alla concessionaria, entro un anno dall'apertura allo esercizio della prima centrale elettrica, la cessione alle ferrovie Calabro-Lucane di una potenza non superiore a un terzo di quella dinamica prodotta con la derivazione e non minore a 5000 Kw.

La grande disponibilità di energia elettrica, dopo quella adibita per i pubblici servizi, fa prevedere non lontano un grande sviluppo industriale per le zone interessate, con speciale riguardo a quelle industrie, che abbisognano di energia dinamica a buon prezzo, come le industrie chimiche ad esempio, che servirebbero a liberare le finanze italiane da una parte almeno dei gravi tributi all'estero.

Più lusinghiero avvenire avrebbero i paesi costieri del mar Jonio se, per una più equa e meno egoistica ripartizione delle colonie, e per una distribuzione di zone di influenza più adeguata ai bisogni di ogni nazione, fossero state assegnate all'Italia terre meno povere di minerali.

Non sarebbe quindi assurdo prevedere il sorgere di industrie affatto nuove per la Calabria, e da quelle chimiche per la fabbricazione dei concimi e analoghe, si potrebbe arrivare a quelle per la fabbricazione del carburo di calcio, dell'alluminio, e per gli svariati trattamenti del ferro e di altri minerali che dovrebbero giungere dai bacini dell'oriente.

Le acque dell'altipiano silano, raccolte nei grandiosi serbatoi dell'Arvo e dell'Ampollino per una capacità complessiva di 210 milioni di mc., forniranno quella preziosa energia, che costituirà la ricchezza della Calabria non solo, ma dell'Italia meridionale in genere.

La comunicazione fra i due serbatoi mercè una galleria forzata di circa 5300 m. di lunghezza determina una più regolare distribuzione d'acqua, che, derivata in prossimità della diga di sbarramento del serbatoio Ampollino, dopo un percorso di metri 4395 in galleria, precipita a traverso le tubazioni metalliche nella prima centrale.

Detta tubazione metallica della lunghezza complessiva di metri 1770 è costituita nel primo tratto da tre tubi chiodati di acciaio di m. 1.10 di diametro e con spessore variabile da 16 a 15 mm., nel secondo da cinque tubi in lamiera saldata d'acciaio di 0.80 di diametro e con spessore a 8 a 29 mm.

Allo scarico di questa prima centrale ha inizio il canale derivatore per il secondo impianto detto del Neto medio, che utilizza il deflusso dell'Ampollino-Arvo e Neto superiore con un salto lordo utilizzabile di m. 404.80. Il suo percorso sino alla camera di carico è in parte in canale per una capacità massima di mc. 22, coperto con soletta in cemento armato, e in parte in galleria.

Dalla camera di carico hanno inizio sei tubi di acciaio del diametro di un metro e con spessore variabile da 5 a 26 mm. e per una lunghezza di m. 904.75. Nel canale di scarico le acque utilizzate possono essere convogliate verso l'impianto Neto inferiore oppure scaricate nel fiume.

La diga del serbatoio Ampollino è planimetricamente disposta ad arco di cerchio con raggio di m. 150, ha uno spessore di m. 4 in sommità e m. 26 alla base, con una ritenuta massima di m. 29; essa serve anche di via di transito fra i due tubi della valle. La quota del fondo fiume è di m. 1243. Per lo scarico delle piene è previsto uno sfioratore di m. 80 di lunghezza, che ha inizio dal pilone della diga sulla riva sinistra.

La diga poi sul fiume Arvo, anch'essa disposta ad arco con raggio di m. 356, ha uno spessore in sommità di m. 4.50 e alla base di m. 32.60 con una ritenuta massima di m. 38, e crea un serbatoio a monte di mc. 157.000.000. Oltre allo sfioratore è previsto lo svuotamento del serbatoio mercè tubazione metallica di un metro di diametro. La quota del fondo fiume è di metri 1252.

La centrale dell'impianto Ampollino comprende sette generatori ad eccitazione accoppiata di 12500 HP ciascuno, riserva compresa, e la sala macchine ha una pianta di m. 54×24.

La centrale dell'impianto Neto medio contiene otto generatori di 14700 HP ciascuno, riserva compresa, e tre eccitatrici di 500 HP ciascuna; la sala macchine ha una pianta di m. 64×17.

A rendere indipendente l'impianto del Neto medio da quello dell'Ampollino in caso

di guasti o di arresti, sono previsti due canali di allacciamento e relative prese sussidiarie, uno dal fiume Ampollino e l'altro dal Neto, quello di breve percorso scorre all'aperto, questo per m. 2500 scorre in galleria.

A differenza del tipo di sbarramento progettato per l'Arvo e l'Ampollino, per il Neto è previsto un tipo di sbarramento mobile a paratoie cilindriche, data l'entità delle piene, per tenere libere da inghiaiamento le opere di presa.

Dalla seconda centrale le acque, convogliate in una galleria di m. 1981 di lunghezza, giungono con un salto netto di metri 90 in tubolazione metallica alla terza centrale, che trovasi a quota 154. Le condotte forzate sono 4 del diametro di m. 150 con spessore da 6 a 14 mm., e la sala macchine con pianta di m. 45×13.80 contiene 5 gruppi generatori di 6400 HP ciascuno, riserva compresa, più tre eccitatrici di 150 HP ciascuna. L'acqua utilizzata dall'impianto viene poi restituita al Neto.

Inerenti alla esecuzione dei lavori di cui avanti sono gli impianti di diverse teleferiche, piani inclinati, ferrovie, strade di servizio, nonchè la necessità di variare per alcuni tratti il percorso delle strade provinciali, che vengono a trovarsi sommerse per l'invaso prodotto dai serbatoi, e precisamente la deviazione per oltre km. 8 dalla strada provinciale che costeggia l'Ampollino, e due tratti di oltre 11 km. per quella dell'Arvo.

I lavori iniziati da qualche tempo procedono alacremente, ed è da sperare che presto la Calabria potrà annoverare fra le tante sue bellezze caratteristiche anche quella dell'ampia distesa dei suoi tranquilli laghi artificiali, futura sorgente di benessere per quella nobile regione.

Ing. U. D'Alonzo.

NOSTRE INFORMAZIONI

Corsi di telegrafia e telefonia.

Presso la R. Scuola d'applicazione degli Ingegneri di Roma saranno aperti dei corsi di telegrafia e telefonia, trasmissioni telegrafiche e telefoniche, radiotelegrafia e scienza del traffico.

Tali corsi potranno essere frequentati sia dagli allievi della Scuola stessa, che avranno così modo di specializzarsi nelle materie inerenti alle tele-comunicazioni, sia dai funzionari tecnici dell'amministrazione postale telegrafica, che potranno perfezionare la loro coltura professionale.

L'istituzione dei corsi risponde anche al fine di formare degli ingegneri specialisti per le industrie telegrafiche e telefoniche.

Impianto idro-elettrico del lago di Cavasso

Il grandioso progetto dell'amministrazione provinciale di Udine, di derivare le acque del fiume Tagliamento al ponte di Davons per poi immetterle nel lago di Cavasso, è stato già ammesso alla istruttoria e frattanto venne concesso di cominciare i lavori. Egual trattamento venne usato per la richiesta di derivazione d'acqua dal Lumieci e dal Degano.

Probabile esistenza di petrolio nella Libia.

Le traccie di idrocarburi manifestatesi nella perforazione del pozzo artesiano presso l'ex-scuola di agricoltura di Tripoli destarono il maggior interesse e le più vive speranze sulla non improbabile presenza del petrolio in quella regione. Data la conformazione pressochè uniforme nel Nord Africa, è presumibile che nella Libia possa trovarsi il prezioso combustibile che da pochi anni fu scoperto in Egitto e che ha dato risultati meravigliosi con una produzione in materia greggia che è arrivata nel 1918 a 263 mila tonnellate. È poi assodato dall'esperienza che il petrolio possa trovarsi nella pianura di Gefara, a nord del Garian e in Cirenaica a sud del Gebel Aedar. Sarebbe pertanto assai utile tentare con larghi mezzi le terebrazioni profonde. La nostra amministrazione delle ferrovie dello Stato, che seppe esplicare tanto lodevole attività nello studio ed esecuzione delle ferrovie libiche, potrebbe meglio di ogni altra Società privata dedicarsi a tali ricerche, anche perchè essa ha personale competente e possiede apparecchi Ingersholl per terebrazioni fino a 800 metri. Una tale profondità non sarebbe forse sufficiente, ma in suo aiuto potrebbero concorrere gli apparecchi per profondità maggiori che furono a suo tempo ordinati dal Commissariato generale dei combustibili a una ditta di Bologna la quale si è posta in grado di costruire anche apparecchi per profondità superiori a 1500 metri. L'approvvigionamento delle materie prime, è, per noi italiani, questione della più vitale importanza specialmente in fatto di combustibili.

IL NUOVO PRESIDENTE
della Associazione Elettrotecnica Italiana.

Un ragguardevole numero di autorevoli soci della A. E. I. propone a nuovo Presidente l'egregio Ing. Ulisse Del Buono.

Noi ci facciamo eco di questo desiderio, giacchè l'ing. Del Buono ha grandi meriti per ricoprire l'alta carica.

Una importante invenzione danese
sull'influenza delle correnti elettriche.

Al Congresso delle scienze fisiche e naturali riunitosi a Copenaghen in occasione del centenario della scoperta dell'elettro-magnetismo da parte del danese Oersted, è stata presentata un'invenzione di due giovani ingegneri danesi, certi Rabbk e Johnsen concernente l'influenza delle correnti elettriche su certi corpi e che, secondo tutta la stampa danese, provocherà una rivoluzione nella telegrafia e telefonia senza fili.

Notizie varie

Proposta di classificazione delle frequenze impiegate nelle applicazioni dell'elettricità.

È noto che nelle applicazioni elettriche si usano oggi correnti alternate con frequenze molto diverse; mentre per la trazione elettrica si adoperano frequenze vicine a 15 per secondo e per l'illuminazione quelle da 40 a 60 per secondo, nella radiotelegrafia si raggiunge il 100,000 per secondo.

Ora — a quanto riferisce la *Revue générale de l'électricité* — nelle riunioni della Commissione elettrotecnica internazionale, che ebbe luogo a Bruxelles nel decorso maggio, i delegati francesi del Comitato di nomenclatura e simboli si sono preoccupati di precisare le espressioni fino ad oggi usate per designare i vari ordini di grandezza delle frequenze ed hanno proposto la seguente classificazione:

frequenza bassissima da 1 a 10 per 1";
frequenza bassa da 11 a 100 per 1";
frequenza media da 101 a 1000 per 1";
frequenza alta da 1001 a 10000 per 1";
frequenza altissima da 10001 a 100,000 per 1";
frequenza superiore oltre i 100,000 per 1".

Valvola di sicurezza ad indicazione luminosa.

Come è noto negli impianti elettrici di una certa importanza è spesso indispensabile riconoscere la causa di un guasto allo scopo di ripararlo al più presto. Fino ad oggi la ricerca del comunissimo e facile guasto di una valvola col fusibile deteriorato od interrotto era lasciata all'intuito dell'elettricista più o meno pratico dell'impianto.

Recentemente è stato brevettato in Francia, a quanto riporta la *Revue générale de l'électricité*, uno speciale dispositivo che raggiunge lo scopo di trovare immediatamente il guasto.

L'indicazione del guasto è data da una lampadina che si accende sul coperchio della valvola.

La lampada è inserita ai due morsetti del fusibile. Quando questo è intero, la corrente passa per esso e non pel circuito della lampadina, che offre maggior resistenza. Se però, o per corto circuito, o per sovraccarico, il fusibile si fonde, allora la corrente passa pel circuito della lampadina, accendendola. E così, anche nel caso di contatto imperfetto, si vedrà la lampadina seguire le vicende dell'imperfezione accendendosi e spegnendosi, o semplicemente arrossandosi.

Questo dispositivo presenta anche il vantaggio di servire da luce sussidiaria nel primo momento del guasto.

La sua applicazione è semplicissima; basta sostituire con un nuovo coperchio a lampadina quello delle usuali ed usitatissime valvole a tabacchiera.

Le centrali elettriche francesi sul Reno.

La Francia avrebbe progettate varie officine idroelettriche da costruirsi lungo il Reno fra Basilea e Strasburgo. Questi progetti sono stati presentati e vengono calorosamente sostenuti dal «Comité Economique Regional de l'Est».

Fin qui si parlava di questi progetti solo in via di massima, ma ora si cominciano a citare dei particolari più precisi. Il suddetto Comitato parte dalle esperienze fatte con la costruzione delle due centrali sul Reno, a Laufenburg, della capacità di 80,000 HP e Augst della potenza di 50,000 HP a monte di Basilea. Il Comitato propone di costruire lungo il Reno dieci grandi officine di una capacità minima di 80,000 HP cadauna, ciò che darebbe un totale di 800,000 HP.

Il conto consuntivo delle spese per la costruzione della centrale di Laufenburg sale ad oltre 34 milioni di franchi. Ma la suddetta costruzione avvenne prima della guerra e fu terminata nei primi anni del grande conflitto. Quindi le dieci centrali progettate verrebbero a costare 350 milioni di franchi e tenendo calcolo del rincaro della mano d'opera e dei materiali da costruzione, si raggiunge la cifra di un miliardo di franchi. Ma questa somma non impensierisce i membri del Comitato suaccennato i quali, con ragione, fanno valere che il prezzo del carbone è aumentato in proporzione ancora più forte e sempre basandosi sulle esperienze di Laufenburg fanno rilevare che il costo per ogni chilowatt ora resta sempre modestissimo in confronto a quello della forza motrice prodotta dal carbone.

Senonchè bisogna tener calcolo del fatto che la Svizzera ha diritto alla navigazione sul Reno fra Basilea e Strasburgo, quindi le officine dovranno essere costruite lungo un canale artificiale e ciò aumenterà considerevolmente il costo dei lavori.

Benchè una metà della forza prodotta sul Reno dovrà essere ceduta al prezzo di costo alla Germania in forza al trattato di Versailles, tuttavia il Comitato ritiene che la forza prodotta da quelle dieci officine potrà servire a coprire i bisogni industriali della regione fra il Reno ed il Giura, ed anche della regione di Briey, fino a Parigi e verrebbe dunque a spingere la sua rete di distribuzione fino là dove giungerà la rete delle officine del Genissiat Malpertuis sul Rodano.

Aeroplani grandinifughi.

Il prof. Stanojevich dell'Università di Belgrado propone l'uso di aeroplani grandinifughi, basandosi sul fatto che il tiro gassoso proveniente dai cannoni disusati arriva generalmente troppo debole sulla nube per potervi portare il disgregamento necessario per salvare dalla grandine: un aeroplano — che porti in seno alla nube stessa il turbinio d'un elica che compie 1500 giri al minuto e la quantità enorme di piccoli tiri gassosi provenienti dalle migliaia di esplosioni del motore — agirebbe con ben altra efficacia, sopratutto se potesse impegnar la sua azione con colpi di cannone o con bombe provenienti dal bordo.

L'azione del velivolo deve essere preventiva, per impedire la formazione delle nubi di grandine più che per sciogliere una volta formate. La caduta della grandine è un fatto terminale, che segue una o parecchie giornate calme, secche, calde, ad altri fenomeni rincorrenti e sperimentalmente precursori. Ciò posto, l'aereo dovrà principalmente distruggere quella calma, neutralizzare i fenomeni precursori, con ascensioni periodiche sopra le zone minacciate, a determinate altezze.

Una centrale ultrapotente.

La nuova officina generatrice di Glascow, in Inghilterra, segna attualmente il *record* tra tutte le centrali elettriche esistenti: infatti questa stazione sarà capace di fornire una forza complessiva di 250 000 HP.

L'officina sarà azionata a vapore, ogni caldaia può produrre 62 000 libbre di vapore all'ora: ognuna delle turbine darà 24 000 HP.

L'impiego del petrolio nelle locomotive della ferrovia L. e N. W.

La London and North-Western Railway ha introdotto il petrolio nelle locomotive tipo Watt. Il petrolio viene trasportato in un serbatoio di 1,000 galloni posto sul *tender* e per la forza di gravità scorre nel forno. La Compagnia con questo mezzo ha realizzato delle forti economie di combustibile.

Elettrificazione di ferrovie brasiliane.

La Commissione di Finanza del Congresso Federale del Brasile ha proposto l'elettrificazione di alcune linee delle Estrada Ferro Central de Brazil, ferrovia di proprietà del Governo.

Fu approvata all'unanimità la seguente risoluzione: Il Comitato esecutivo è stato autorizzato ad aprire un credito di 45,000 contos di reis (circa 11 milioni di dollari) per elettrificare le linee ferroviarie, che dalla stazione di Rio de Janeiro fanno capo alle seguenti stazioni: Deodoro, Barra do Pirahy, Santa Cruy, Paracamby e Maritima.

Il Comitato esecutivo ha provveduto altresì all'elettrificazione di altre linee ferroviarie.

Un trasformatore colossale.

A Goldenberg in Germania è stato collocato un trasformatore colossale nell'officina della Rheinisch-Westfälische Elektric. Werke.

La sua potenza è di 60,000 K.V.A., esso venne costruito dall'A. E. G. di Berlino. È alimentato da un gruppo turbo-alternatore da 50,000 KW, e dà una tensione secondaria di 110,000 volt.

I nuclei sono formati da lamina di 0,3 mm. di spessore, il peso di questi nuclei è in totale di 40 tonnellate. Tanto i nuclei che le bobine sono a sezione elittica.

Nuovi dirigibili tedeschi.

L'ing. Unger ha inventato un nuovo tipo di dirigibile ad armatura d'acciaio. La potenza totale è di 2500 HP ripartita in otto motori con elica a presa diretta. Due eliche sono situate nella parte anteriore della chiglia e tre per ogni lato del dirigibile, lungo l'asse orizzontale. Questo dispositivo permetterà al pilota di fare evoluire il pallone esattamente come un piroscafo a due eliche, facendo girare le eliche di dritta e quelle di sinistra in senso inverso.

La carcassa di questo dirigibile è calcolata per resistere ai più grandi sforzi, e si dice, che essa è due volte più solida di quella di uno *Zeppelin*, ciò che dovrebbe assicurargli una più grande sicurezza ed una più lunga esistenza.

Questo dirigibile comprende anche un nuovo dispositivo che gli permette di raccogliere il gas che sfugge dalle valvole automatiche, quando la pressione nei *ballonets* aumenta. La chiglia del dirigibile avrà il più grande *comfort* per l'alloggio dei passeggeri.

Il tungsteno in Russia.

Le Miniere di tungsteno della Russia europea si trovano a Bover (Governo di Perm), e quelle della Russia asiatica nella regione di Nertchinsk. Le Miniere della Russia asiatica si trovano: 1° nella montagna di Bukuka, a 66 miglia dalla stazione di Bordza della ferrovia transbaikal; 2° a 4 miglia dalla stazione di Khara-Nor della stessa ferrovia; 3° vicino al villaggio Olanda, a 40 miglia ad est della stazione di Bordza; 4° nella montagna di Sherlov, a 16 miglia dalla stazione.

Protettore contro la ruggine.

Tutte le composizioni in uso per la protezione del ferro contro la ruggine che contengono fosfati, han dato nella pratica buoni risultati. Per questo pare promettente il seguente processo di fabbricazione per una spalmatura su ferro resistente alla ruggine, basata sulla formazione di fosfato di manganese. Gli oggetti vengon fatti bollire da mezz'ora a un'ora e mezza in un bagno di litri 2.25 di acido fosforico (s=1.5), kg. 1.36 di ossido manganoso e 540 litri d'acqua, poi messi ad asciugare e ingrassati.

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*
L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 23, 1920.
Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

O. R. I. - OFFICINE RIUNITE ITALIANE - BRESCIA

Società Anonima - Capitale versato L. 1.500.000

Antiche Ditte: Ing. G. CONTI & C. - CESCHINA, BUSI & C.

Turbine idrauliche di qualunque tipo e sistema.

Regolatori servomotori di precisione.

Saracinesche - **Valvole** - **Scarichi** equilibrati.

Pompe a pistone e rotative, alta e bassa pressione

Esposizione internazionale di Torino 1911

GRAN PREMIO

La marca originale

TINOL

Marca di Fabbrica.

Indispensabile saldante per lavori elettrotecnici :: :: ::
:: :: :: Il migliore ed il più introdotto in tutto il mondo.
Impedisce ogni ossidazione. - Riunisce metallo e liquido. -
Quindi sempre pronto per l'uso.
L'adoperarlo significa economia di lavoro, materiale e tempo.

TINOL IN PASTA: nelle diverse leghe di stagno e piombo.

TINOL IN VERGHE: negli spessori millimetri 8 - 5 - 3½ (sempre preferito allo stagno con colofonia).

TINOL IN FILO: negli spessori millimetri 1 - 2.

Chiedere sempre* TINOL *originale

Depositario esclusivo per l'Italia: (225)

LOTARIO DICKMANN - MILANO - Via Andegari, 11

FORNI ROVESCIABILI

INVICTUS E ALM

per fusioni BRONZO - OTTONE - RAME - ALLUMINIO ecc.

Tipi da:

50 - 100 - 175 a 400 Kg.

di capacità

In funzione da anni presso i più importanti Stab. d'Italia, R. Arsenali e Officine dello Stato

CUBILOTS meccanici

per piccole industrie

VENTILATORI CENTRIFUGHI

Costruzioni Meccaniche

LUIGI ANGELINO - MILANO

SEDE: Via Scarlatti, 4 - Telef. 21-218

* * * * * * *Brevetti L. Angelino.* * * * * * *

❖ **FILTRI D'ARIA PER CENTRALI ELETTRICHE** ❖

Raffreddatori d'acqua "Heenan„

(Per motori Diesel — Compressori — Condensatori, ecc.)

Raffreddatori d'olio "Heenan„

(Per il trattamento termico dei metalli)

FRENI IDRAULICI "FROUDE„

Ing. PORTUNATO & PENCO - **GENOVA** - Via XX Settembre, 28

Agenti Generali della Casa Heenan & Froude Ltd.

L'ELETTRICISTA

Anno XXIX, S. III, Vol. IX, N. 24. Direttore: *Prof. ANGELO BANTI* 15 Dicembre 1920.

Giornale Quindicinale di Elettrotecnica e di Annunzi di Pubblicità - ROMA Via Cavour, 110.
PREMIATO CON MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911, SAN FRANCISCO 1915.

773

PALI D'ABETE INIETTATI

da telegrafo, telefono e per trasporto d'energia elettrica

(PREPARATI SECONDO LE PRESCRIZIONI GOVERNATIVE)

fornisce prontamente

"S. A. C. I. L."

SOCIETÀ ANONIMA COMMERCIO E INDUSTRIA LEGNAMI

Capitale Azioni Fr. 1.000.000

LUGANO (SVIZZERA)

SOCIETÀ ANONIMA FORNACI ALLE SIECI

Capitale Sociale L. 640,000 interamente versato

FIRENZE Via de' Pucci, 2 con Stabilimenti: alle SIECI, presso Firenze a SCAURI Provincia di Caserta

EMBRICI (tegole piane alla marsigliese) e accessori di qualunque specie per tettoie - **MATTONI** ordinari, pressati e mattoni vuoti
MATTONI DA VOLTERRANE per impalcature sopra travi di ferro di tutte le misure.

PAVIMENTI IN TERRA COTTA A FORMA DI ESAGONI

rossi, neri e bianchi, durissimi senza eccezione: circa 80 per mq.

NB. - Si spediscono campioni gratis a tutti quelli che ne fanno richiesta. Rimettendo il proprio biglietto da visita a **FIRENZE** e a **SCAURI** all'indirizzo della Società si ricevono a corso di posta i listini dei prezzi dei due Stabilimenti.

CORRISPONDENZA { per lo Stabilimento delle Sieci - **Firenze** Via de' Pucci, 2
" " di Scauri - **Scauri** (Prov. di Caserta)

Telegramma FORNASIECI { **FIRENZE** / **SCAURI**

(ord. 60) (1,15)-(7,14)

L'Elettricista

ANNO XXIX. ROMA 15 Dicembre 1920 SERIE III. VOL. IX. NUM 24.

Direttore: Prof. ANGELO BANTI | Amministrazione: Via Cavour, 110 - Telef. 28-47 | Abbonamento: Italia, L. 16 - Estero, L. 20

Abbonamento annuo: Italia . . . . L. 16 —
„ „ *Unione Postale* . . . . „ 20 —
Un numero separato L. 1. — *Un numero arretrato* „ 1.50

L'abbonamento è annuale: principia sempre col 1° gennaio, e s'intende rinnovato se non è disdetto dall'Abbonato entro ottobre.

Il prezzo d'abbonamento alla nostra Rivista sarà portato, col nuovo anno

a Lire 20 per l'Italia
a Lire 24 per l'Estero ,

Confidiamo che questo lieve aumento non farà disertare i nostri fedeli abbonati i quali vorranno tutti seguirci, ben comprendendo le difficoltà sempre più gravi in mezzo alle quali deve lottare attualmente la stampa tecnica.

L'analogo termico dell'effetto Oersted-Ampère e la teoria elettronica dei metalli.

L'esperienza di Oersted e la teoria delle azioni elettromagnetiche data da Ampère rendono conto del più semplice tra i motori elettrici: la ruota di Barlow. E cioè in un campo ad esso normale un disco percorso da una corrente radiale condotta da due elettrodi striscianti al centro e alla periferia, gira con coppia costante nel suo piano. Se esistesse l'analogo termico dell'effetto Oersted, si dovrebbe poter constatare la tendenza a rotare di un discorso percorso da un flusso radiale di calore e sottoposto a un campo magnetico normale a esso disco.

Forma oggetto della presente Nota la ricerca di un tale effetto, sia in relazione a quel che lascia prevedere la teoria elettronica della conducibilità dei metalli, sia dal punto di vista dell'esperienza.

Un ragionamento di tipo intuitivo farebbe prevedere l'esistenza di una coppia cospicua nelle condizioni sopra indicate del disco, qualora si scelga un metallo di speciale natura. Risulta invero da alcune mie precedenti ricerche che un disco di bismuto percorso da un flusso radiale di calore, e sottoposto all'azione di un campo magnetico normale diventa sede di correnti elettriche circolari che trasformano il disco in una particolare lamina magnetica. Queste correnti circolari, secondo la teoria elettronica, deriverebbero dall'azione deviatrice esercitata dal campo sugli elettroni in movimento; precisamente esse corrispondono, come senso, a un flusso circolare di elettroni che movendosi per effetto del gradiente di temperatura dal centro alla periferia sarebbero trascinati circolarmente dal campo.

Sotto l'azione di questo flusso di elettroni deviato circolarmente e degli urti che essi imprimono alle molecole del metallo, questo dovrebbe essere trascinato nel senso del moto circolare degli elettroni. Una tale azione di trascinamento per l'urto degli elettroni contro il metallo non si manifesta nelle correnti elettriche ordinarie, poichè in tal caso si esercitano forze contrapposte sugli elettroni mobili negativi e sui centri positivi; e poichè le forze dipendono dalle cariche elettriche dei centri, esse si compenseranno nell'insieme del metallo, tanto se i centri positivi sono fissi, quanto se sono in tutto o in parte mobili secondo le idee del Drude.

Nel caso invece delle correnti circolari create nel bismuto dal flusso di calore e dal campo, la forza deviatrice del campo si eserciterà solo sui centri mobili; e perciò se questi sono soltanto gli elettroni negativi, ne risulterà un'azione di trascinamento non compensata dalla forza che non si esercita più sui centri positivi.

Un esame più approfondito della questione conferma e precisa le previsioni anzidette.

Se si accetta il punto di vista del Drude, la conduzione del calore sarebbe dovuta a un doppio processo. Lo scambio degli elettroni positivi e negativi fra le parti calde e le fredde, darebbe luogo a un passaggio di calore secondo il meccanismo noto per la teoria cinetica della conduzione di calore negli aeriformi. Ma in conseguenza della variazione di concentrazione ionica con la temperatura, si avrebbe in più una vera migrazione di ioni positivi e negativi dal centro alla periferia, ciò che è compatibile con la condizione di isolamento del disco, poichè basta che attraverso a una circonferenza tracciata nel disco passino in egual numero, dal centro verso la periferia, ioni positivi e negativi. Al flusso termico corrisponderebbero perciò due vere correnti elettriche di ioni positivi e negativi entrambe centrifughe, che si compensano agli effetti del trasporto di cariche nel senso radiale; ma che sotto l'azione del campo magnetico dànno origine a due flussi circolari in senso geometrico opposto, i quali si sommano nelle azioni magnetiche esterne. Può così aversi una corrente elettrica circolare nel disco, pur mancando una vera corrente elettrica (trasporto costante di una quantità di elettricità) nel senso radiale. Ma la corrente circolare risulta da due flussi circolari in senso opposto di ioni positivi e negativi; le azioni meccaniche degli urti sulle molecole da parte degli ioni delle due specie saranno quindi di senso opposto; è facile dimostrare che esse si compensano esattamente.

Invero le due correnti circolari sono date [1], per gli ioni positivi e negativi, da

$$I_{1c} = -Hev_1 I_{1r} \quad , \quad I_{2c} = Hev_2 I_{2r} \tag{1}$$

dove H è il campo, v_1 e v_2 le mobilità degli ioni positivi e negativi e I_{1r} e I_{2r} sono le due correnti radiali legate dalla condizione

$$I_{1r} + I_{2r} = 0$$

essendo il disco isolato.

Indicando con X_1 e X_2 i due campi elettrici che sarebbero capaci di determinare nel senso circolare le correnti I_{1c} e I_{2c} agendo sulle singole specie di ioni, e con N_1 e N_2 le concentrazioni degli ioni positivi e negativi, sarà

$$I_{1c} = N_1 ev_1 X_1 \quad ; \quad I_{2c} = N_2 ev_2 X_2 .$$

[1] CORBINO: *Rend. Lincei*, Vol. XX, Ser. V, pag. 572.

Ma si ha dalle (1)

$$\frac{I_{2c}}{I_{1c}} = \frac{v_1}{v_2}.$$

E perciò sarà

$$N_1 X_1 = N_2 X_2.$$

Risulta pertanto che le forze globali agenti sugli ioni dei due segni sono eguali, e che saranno eguali le rispettive azioni di trascinamento sul metallo, come le correnti elettriche ordinarie.

Si conclude che la teoria di Drude prevede un'azione meccanica nulla sul disco percorso da un flusso termico radiale e disposto in un campo magnetico. Ma si riconosce che tale risultato è inseparabilmente connesso con la ipotesi della esistenza di due specie di ioni *mobili*, negativi e positivi, che si compensano nella rispettiva azione di trascinamento.

Qualunque teoria che ammetta una sola specie di centri mobili, e che sia capace di prevedere la formazione di quella corrente circolare rivelata dall'esperienza in modo incontestabile, deve invece necessariamente condurre alla esistenza della forza di trascinamento.

In verità le teorie monistiche oggi esistenti, come quella di Lorentz, non spiegano la formazione di tali correnti circolari.

Se si considera, ad esempio, un settore sottile del disco percorso da un flusso di calore radiale, e si adotta la teoria di Lorentz della propagazione del calore, si ha con le notazioni da lui adottate che il numero di elettroni che viaggia lungo il settore è dato da

$$\int \xi f(\xi, \eta, \zeta)\, d\lambda = 0$$

essendo il disco isolato. Passano cioè attraverso una sezione circolare del settore un egual numero di elettroni nei due sensi. La velocità media degli ioni che passano nel senso del flusso termico è però maggiore di quella degli ioni che passano in senso opposto; potrebbe quindi credersi che attraverso ai lati del settore si abbia per effetto del campo un flusso ineguale nel senso circolare e quindi una corrente circolare. Ciò non è, come si dimostra facilmente. Invero fra due urti l'elettrone è sottoposto a una accelerazione $\frac{d\eta}{dt}$ nel senso circolare, data da

$$\frac{d\eta}{dt} = H\frac{e}{m}.$$

Se T è l'intervallo fra due urti, si avrà una variazione $\Delta\eta$ della velocità normale primitiva η data da

$$\Delta\eta = \int_0^T H\frac{e}{m}\xi\, dt = H\frac{e}{m} T\xi.$$

Ma il numero di elettroni che traversano un lato del settore nel senso circolare sarà

$$\int\left(\eta + \frac{\Delta\eta}{2}\right) f(\xi, \eta, \zeta)\, d\lambda =$$

$$= \int \eta f d\lambda + \int \frac{\Delta\eta}{2} f d\lambda.$$

Il primo integrale è nullo, come in assenza del campo. Il secondo è dato da

$$H\frac{e}{m}\frac{T}{2}\int \xi f d\lambda$$

ed è anch'esso nullo per la condizione (2). Dunque la teoria di Lorentz non spiega le correnti circolari da me messe in evidenza con quel singolare effetto termomagnetico sopra citato.

Ma poichè non è da escludere che la teoria monistica possa, in una forma diversa da quella del Lorentz, render conto della esistenza di quell'effetto termomagnetico, resta in ogni caso accertato che, qualunque sia la forma di tale teoria, se essa prevede l'esistenza di correnti circolari dovute a soli elettroni negativi, deve risultarne l'azione trascinatrice sul metallo, poichè il campo non può agire in alcun modo sui centri positivi supposti immobili, e manca perciò l'azione compensatrice prevista dalla teoria dualistica.

Riassumendo, le teorie elettroniche assumono rispetto al ricercato effetto analogo del fenomeno di Oersted-Ampère la seguente posizione:

1. La teoria di Lorentz (monistica) non spiega le correnti circolari nel disco, e perciò deve senz'altro ritenersi contraddetta dall'esperienza;

2. Qualunque teoria di altra forma, ma che ammetta elettroni mobili di una sola specie, se è capace di spiegare le esistenti correnti circolari, prevede una azione di trascinamento sul metallo, e quindi dovrebbe esistere l'analogo termico dell'effetto Oersted-Ampère;

3. La teoria dualistica quale fu formulata dal Drude spiega le correnti circolari, nella misura relativa pei vari metalli che risulta confermata dall'esperienza; ma esclude l'esistenza di un'azione di trascinamento sul metallo.

Da quanto precede si deduce quale importanza spetti al risultato che fornirà l'esperienza circa l'esistenza o meno del ricercato effetto termo-meccanico sotto la azione del campo.

In una seconda Nota sarà riferito sulle esperienze da me eseguite a tale scopo.

Prof. O. M. CORBINO.

Energia elettrica nel Trentino.

Quattro fiumi del Trentino possono fornire, escluso Adige e Brenta, mezzo milione di cavalli che, se ben distribuiti, equivalgono alla potenza che si potrebbe avere bruciando *due milioni e mezzo* di tonnellate di carbone, qualche cosa più di un *miliardo* ogni anno.

I comuni tridentini, con quel coraggio che li ha sempre distinti, si dispongono a far da sè: Trento costruisce una seconda grande centrale, Rovereto ingrandisce la sua, un grande consorzio si sta organizzando per sfruttare le forze idriche delle Giudicarie, ed una Società privata imbriglierà l'Avisio: la linea del Brennero potrà essere elettrificata.

Intorno al riscaldamento elettrico.

Le applicazioni attuali dell'energia elettrica al riscaldamento industriale non derivano dalla necessità di ottenere la diminuzione del prezzo di costo, ma dalla necessità di raggiungere una regolarità ed una uniformità di riscaldamento che non sono raggiungibili con gli ordinarii combustibili. Tuttavia, data l'attuale carestia di combustibili e il loro costo elevato, molti hanno pensato alla sostituzione del riscaldamento a carbone mediante quello elettrico, in tutte le applicazioni nelle quali il carbone viene impiegato quasi esclusivamente.

Si è da principio creduto che la sostituzione fosse economica, dato lo sviluppo preso attualmente in Svizzera dai forni da pane e dalle caldaie, pure riscaldate elettricamente.

Il De La Brosse pubblica appunto la nota, che qui riassumiamo (1), per mostrare che se si considera solo l'interesse generale, l'energia elettrica deve essere applicata al riscaldamento soltanto allorchè i bisogni delle industrie meccaniche, elettrolitiche o elettrochimiche sono intieramente soddisfatti e che resta una eccedenza di energia elettrica prodotta da cascate d'acqua.

L'A. osserva come spesso si è portati a credere che il riscaldamento elettrico rappresenti, in generale, un progresso molto desiderabile, e ch'esso debba, come la trazione elettrica o l'elettrochimica, procurarci una grande economia di carbone.

Invece accade generalmente il contrario e le considerazioni che seguono possono chiarire questa affermazione. Supponiamo p. es., che si tratti di riscaldare una caldaia a vapore anzitutto direttamente, mediante un focolare ordinario a carbone, e poi indirettamente mediante la corrente elettrica presa sulla rete di distribuzione di una centrale elettrica

Dati. — Si partirà dai dati generali seguenti:

Calorie lorde contenute in 1 kg. di carbone 8000
Calore specifico dell'acqua . . . 1 cal.
Calore di vaporizzazione dell'acqua a 100° : . . . . 538 »
Numero di calorie necessarie:
per portare 1 kg. di acqua da 0° a 100° . . . . 100 »
per vaporizzare quest'acqua a 100° . . . . 538 »
per portare 1 kg. d'acqua da 0° a 100° e ridurla in vapore 638 »
in cifre tonde e con le perdite inevitabili . . . . 650 »

Numero di calorie equivalenti ad 1 KW-ora, 861,24 ossia in cifre tonde 860 calorie.

(1) *R. G. E.*. 11 settembre 1920.

Riscaldamento diretto a carbone. — Se non vi fosse nessuna perdita, un kg. di carbone dovrebbe poter riscaldare da 0° a 100° e ridurre in vapore d'acqua un peso d'acqua pari a: $\frac{8000}{650} = 12,3$ kg.

Praticamente non è così e si possono riscaldare ed evaporare da 6 ad 8 kg. (in media 7 kg.) così che il rendimento calorifico medio per riscaldamento diretto è:

$$R = \frac{7}{12,3} = 52,8\ \%$$

vale a dire un poco superiore al 50 %.

Riscaldamento elettrico. — Allorchè questo stesso kg. di carbone serve a produrre della corrente elettrica esso dà in media 1 K W-ora (e spesso meno), equivalente a 860 calorie, dimodochè il rendimento scende solo per questa prima trasformazione a $\frac{860}{8000} = 10,75\ \%$.

Finalmente, quando si impiega questo K W-ora (860 cal.) per riscaldare dell'acqua da 0° a 100° e ridurla poi in vapore, l'operazione naturalmente sarà accompagnata da una certa perdita (almeno del 5 al 10 %), così che le 860 calorie teoriche si riducono a circa 800; esse permettono di riscaldare e ridurre in vapore un peso d'acqua:

$$\frac{800}{650} = 1,33 \text{ kg. d'acqua.}$$

e il rendimento globale sarà:

$$R' = \frac{1,33}{12,23} = 10\ \%.$$

Paragone. — L'uso diretto del carbone con un rendimento R = 52,8 % dà quindi 7 kg di vapore mentre l'impiego indiretto, con l'intervento dell'elettricità presenta un rendimento R' = 10 % e dà solo 1,33 kg. di vapore.

I risultati delle due operazioni *A* e *B* sono fra loro nel rapporto $\frac{52,8}{10} = 5,28$ e cioè il riscaldamento diretto fa consumare una quantità di calore 5 o 6 volte minore.

L'inferiorità formale del riscaldamento elettrico dipende dal rendimento, necessariamente cattivo, (10,75 %) della trasformazione del calore in elettricità durante la prima fase dell'operazione *B* che è conseguenza inevitabile della degradazione dell'energia-calore.

Conclusioni. — Allorchè dunque l'elettricità viene prodotta da officine termiche, non si ha alcun vantaggio, dal punto di vista del consumo di combustibile, ad usare la corrente elettrica per semplice riscaldamento, poichè si consuma in questo modo una quantità di carbone molto maggiore di quella che viene richiesta bruciando direttamente il carbone in un focolare di qualità media: si fa dunque in questo modo un vero spreco di carbone, materia preziosa e che diventa sempre più cara.

È d'altra parte evidente che la differenza diminuirebbe e potrebbe anche cambiare di senso quando si tratti di un focolare di cattivissimo rendimento come accade per alcuni focolari domestici o nel caso che si potessero produrre parecchi K W-ora con 1 kg. di carbone, cosa che non avviene in nessun caso, almeno per ora.

Questa conclusione vale, ben inteso, quando si consideri il solo consumo di combustibile e non gli svariati vantaggi che presentano gli apparecchi elettrici da riscaldamento e da cucina, (comodità, facilità di accensione e di spegnimento, pulizia, igiene, ecc.).

Finalmente è necessario aggiungere che il riscaldamento elettrico è giustificato quando la corrente proviene da officine idrauliche e che si può disporre di residui di energia che resterebbero inutilizzati; questo però solo a patto che l'uso del riscaldamento elettrico non obblighi a ricorrere, sotto altri punti di vista, ad officine termiche ausiliarie per soddisfare ai bisogni meccanici o elettrolitici che debbono avere la precedenza e con un migliore rendimento sugli impianti di riscaldamento.

In conclusione, allorchè la corrente elettrica è prodotta in officine termiche, è necessario evitare di usarla per il riscaldamento. Quando è generata in officine idrauliche essa deve essere anzitutto riservata agli usi meccanici, elettrolitici, o elettrochimici e metallurgici, impianti che richiedono temperature elevatissime.

Solo l'eccedenza, posto che ve ne sia, può essere devoluta al riscaldamento. Ma anche in questo caso le applicazioni del riscaldamento elettrico devono essere evitate quando dovessero per contrapposto aumentare il lavoro di centrali termiche, perchè, come si è detto, il riscaldamento diretto mediante il carbone richiede sempre una quantità di combustibile minore di quella che occorre per ottenere dal vapore una corrente elettrica capace di dare la stessa quantità di calore.

Espedienti impiegati in una centrale in tempo di guerra.

(Continuaz. e fine - Vedi num. preced.).

III. *Condensatori.* — L'usura anormale dei tubi da condensatore dette anch'essa luogo a gravi preoccupazioni. Non si conoscono ancora in modo certo le cause di questo fenomeno, constatato in molte centrali che impiegavano l'acqua del mare per la condensazione; parecchie ipotesi sono state fatte a questo riguardo ed è probabile che ognuna di esse contenga una parte di verità, variabile col variare dei casi che si considerano.

Per la centrale di Bakou, la causa sembra essere una composizione di ottone non adatta alle condizioni locali, poichè su 8 turbine in servizio le quattro più antiche non presentano traccie di consumo anormale dei tubi dei condensatori, mentre nelle quattro più recenti l'intiero fascio tubolare è profondamente attaccato. Questo accidente, che in tempo di pace si sarebbe solo tradotto in spese considerevoli, in tempo di guerra assumeva un carattere di gravità eccezionale. Era infatti assolutamente impossibile procurarsi dei nuovi tubi ed era giocoforza tentare di trarsi d'impaccio riparando i vecchi tubi.

Il processo più semplice era quello di otturare con saldatura di stagno le fessure che si producevano generalmente lungo la generatrice inferiore: il tubo veniva prima pulito, poi stagnato esternamente su tutta la sua superficie e se alcune fessure troppo grandi non erano otturate da questa prima saldatura esse venivano completate col ferro da saldare. Il tubo veniva indi sottoposto ad una leggera pressione d'aria sotto l'acqua, in modo da assicurarsi che non restava alcuna fessura.

Al momento del montaggio si cercava di porre verso il basso la parte del tubo che fino allora si era trovata in alto.

Questo metodo dava buoni risultati nel caso di fori paragonabili a punture di spille o di fessure di estrema strettezza, ma per fori più grandi i tubi riparati nel modo suddetto resistevano solo pochissimo tempo. Qualche volta non si riusciva nemmeno a otturare i fori col ferro da saldare, poichè i bordi erano troppo sottili: qualche volta tutta la parte inferiore del tubo era ridotta allo stato pellicolare su parecchi centimetri di lunghezza.

Si tentò anche la riparazione mediante depositi elettrochimici di rame, mentre il tubo veniva mantenuto in rotazione durante tutta l'operazione. Con questo sistema si sperava di otturare le punture d'ago e le sottili fessure in modo più durevole che con lo stagno, ma questa prova non dette buoni risultati. Questo processo fu del resto abbandonato perchè si riuscì a procurare una grande quantità di tubi un po' troppo corti che si poterono poi allungare saldando ad essi con lo stagno dei pezzi di vecchi tubi. Forse però il processo elettrolitico, se fosse stato meglio studiato ed applicato, avrebbe potuto dare buoni risultati.

IV. Alternatori. A) *Sostituzione di un avvolgimento in filo isolato.* — Quattro degli alternatori in servizio hanno ancora degli avvolgimenti in filo sottile isolato; le scanalature sono completamente chiuse e vi si fanno passare tubi di micanite nei quali viene a collocarsi l'avvolgimento che è fatto sopra una sagoma smontabile fissata alla carcassa; dopo terminata una bobina si smonta la sagoma e si isola la parte della bobina che rimane fuori della guaina di micanite. Il lavoro è abbastanza lungo, ma non presenta speciali difficoltà. Riparazioni del genere sono state eseguite a più riprese prima e durante la guerra.

B) *Smontaggio delle lamine e riparazione di avvolgimenti in barre.* — Gli alternatori moderni sono provvisti di un avvolgimento del tutto differente; ogni scanalatura contiene una sola barra massiccia di sezione rettangolare ad angoli arrotondati. Queste barre sono ricoperte di uno strato di micanite pressata a caldo la quale forma un rivestimento di mm. 2 a 2½ perfettamente aderente al rame. Il complesso è ricoperto di uno strato di carta destinato a proteggere la micanite durante l'introduzione della sbarra nella scanalatura completamente chiusa e nella quale essa scivola con forte attrito. Le estremità delle sbarre sono riunite fra loro, da una pare e dall'altra dello stator, mediante connessioni in rame massiccio, le quali vengono strette con bulloni e saldate alle sbarre per formare le bobine. Due alternatori da 12,000 KVA richiesero una riparazione notevole, con smontamento completo; i due guasti si produssero in condizioni assolutamente identiche e cioè tanto l'uno che l'altro erano dovuti alla perdita di qualità isolanti. Infatti dopo quattro anni di servizio ininterrotto a pieno carico e qualche volta in sovraccarico con temperature ambiente spesso eccessive le coperture di micanite si erano più o meno disgregate: il fenomeno non presenta nulla di straordinario dopo 30.000 ore di marcia a pieno carico. La lacerazione si produceva nella massa tra le sbarre e le lamine che formavano la scanalatura e siccome il punto neutro degli avvolgimenti non è a terra, il disgiuntore non scattava.

Il solo segno di difetto era la formazione di una *terra nella rete.* Prima che l'uomo che si trovava al quadro avesse constatato la terra e che l'ingegnere di servizio avesse potuto localizzarla, passava un tempo assai lungo, cosicchè quando si smontò la macchina si constatò una fusione parziale della sbarra e delle lamine della scanalatura in prossimità del guasto, con formazione di particelle metalliche.

La prima volta che accadde il guasto si pensò di guadagnare tempo cercando di evitare lo smontamento completo dello stator; dopo molti sforzi si riuscì ad estrarre la sbarra; poi mediante delle punte da trapano, specialmente preparate per questo lavoro, si iniziò la pulitura della scanalatura.

I piccoli pezzi di metallo formatisi furono completamente tolti e la parte cava fu pulita in modo perfetto, onde evitare che le lamine saldate insieme da questo metallo divenissero sede di intense correnti di Foucault. Disgraziatamente l'operazione presentava numerose difficoltà anche per l'imperfezione degli attrezzi usati, così che restavano numerose sbavature che formavano un contatto sufficiente per la circolazione di dannose correnti parassite fra le lamine.

Per verificare se ciò avveniva si rimontò completamente la macchina sostituendo la sbarra avariata con una sbarra di legno e lasciando l'avvolgimento aperto. Si mise in moto la macchina e appena raggiunta la velocità normale, si cominciò ad eccitarla. L'esperienza fu concludente: infatti, prima che la corrente di eccitazione avesse raggiunto il suo valore normale la sbarra andava a fuoco: questa era una dimostrazione evidente della importanza assunta dalle correnti di Foucault nelle masse metalliche.

Fu dunque necessario smontare le lamine per riparare la macchina. Si cominciarono a togliere tutte le connessioni tra le sbarre, poi si estrassero con un palanco tutte le sbarre dalle loro scanalature, non senza distruggere l'isolamento già precario di alcune sbarre. Si tolsero poi i bulloni dalle flange che stringono le lamine e si smontarono i pacchetti. Intorno al foro prodotto dall'arco le lamine erano state fortemente riscaldate sopra uno spazio abbastanza grande e la carta che le isolava era completamente carbonizzata; forse a questa circostanza, come pure alle sbavature metalliche si devono le correnti parassite prodottesi nella massa. Di più molte lamine erano arrugginite e la carta isolante era sparita a tratti. Per maggiore sicurezza si stabilì di cambiare tutta la carta. Sessanta donne, distribuite in tre squadre, lavorarono notte e giorno durante tre settimane, raschiando e pulendo tutte le lamelle ed incollando su di esse nuova carta. Nel frattempo si stavano riparando da altra parte anche i rivestimenti isolanti in micanite. Alcuni di questi rivestimenti erano completamente fuori d'uso, rotti, strappati e resi friabili e quasi polverulenti su tutta la lunghezza della sbarra, altri erano in parte utilizzabili e dovevano essere sostituiti sopra un terzo o un quarto della loro lunghezza, altri infine sembravano intatti. Questi ultimi furono ricoperti di stagnuola, fortemente stretti con una fascia di tela e sottoposti ad una prova di tensione tra sbarra e foglio di stagno. Quelli che resistettero alla prova furono considerati come buoni, gli altri furono riparati nei punti in cui erano stati perforati e sottoposti a nuova prova fino a tanto che resistettero.

La preparazione dei rivestimenti si faceva nel modo seguente: si disponevano dei fogli di micanite di 0,5 mm. di spessore e di dimensioni abbastanza grandi. Si tagliavano i bordi ad unghie e si incollavano insieme mediante gomma lacca. Si otteneva così un foglio unico di dimensioni sufficienti da poterlo avvolgere intorno alla sbarra fino ad ottenere lo spessore di rivestimento necessario. Per eseguire questo avvolgimento si riscaldava preventivamente la sbarra la quale rammolliva la micanite dandole la flessibilità necessaria. Fino a tanto che si ebbero dei fogli di micanite da 0,5 mm. l'operazione dell'avvolgimento intorno alla sbarra non fu troppo difficile, ma allorchè la riserva di fogli sottili fu esaurita e che si dovette ricorrere a fogli di 0,75 mm., di 1 mm. ed anche di 1,5 mm. il lavoro divenne molto più difficile. La micanite, anche riscaldata dalla sbarra, non si piegava più bene e si producevano screpolature. Fu necessario ricorrere ad un apparecchio speciale nel quale una grossa tela agiva sul foglio di micanite per meglio suddividere lo sforzo necessario ed impedire alle pagliette di mica di staccarsi le une dalle altre. La sbarra col suo rivestimento di micanite veniva portata poi entro una pressa composta di quattro grossi pezzi di ferro della stessa lunghezza del rivestimento e che potevano stringersi gli uni contro gli altri mediante viti e lasciando un vuoto della stessa forma della scanalatura dello stator, ma leggermente più piccola. La pressa veniva riscaldata prima della introduzione della sbarra; dopo che la sbarra era messa a posto si stringevano le viti. A raffreddamento completo si toglieva la sbarra.

Per riparazioni parziali venivano costruite delle piccole presse speciali. Si tagliavano sempre ad unghia i bordi del vecchio rivestimento onde permettere il raccordo con quello nuovo; così pure al momento dell'avvolgimento del foglio di micanite per costruire un rivestimento o un pezzo di rivestimento nuovo, si disponevano i giunti dei piccoli fogli incollati insieme in modo tale che essi si arrotolavano a spirale senza mai sovrapporsi onde evitare i punti deboli.

Tutti i rivestimenti, nuovi o riparati erano sottoposti alla prova di isolamento prima del montaggio.

Due unità da 12,000 K V A ciascuna furono riparate nel modo su esposto; il tempo occorrente per la riparazione variò da quattro a sei settimane, ogni volta.

V. Trasformatori — A) *Riparazioni di avvolgimenti.* — La riparazione degli avvolgimenti di trasformatori bruciati è molto semplice. Si svolge il conduttore, lo si pulisce, lo si isola di nuovo con nastro di cotone e si riformano le bobine. Se l'avvolgimento è formato da filo di rame sottile isolato con filo di cotone, come accade nei piccoli trasformatori da qualche centinaio di K V A, non è possibile di rifare l'isolamento senza l'uso

di macchine speciali ed è meglio sostituire il conduttore, il cui isolante è bruciato, con un filo nuovo isolato con treccia di cotone.

Parecchi trasformatori da 6000-20000 volt di potenza variante da 500 a 2000 K V A, sono stati così riparati durante la guerra.

Quando il nastro di cotone venne a mancare, si comprarono delle pezze di madopolam, che vennero tagliate in striscie di circa 2 cm. di larghezza e che sostituirono benissimo il nastro a treccia generalmente usato. Il lavoro riesce un po' meno preciso a causa dello sfilacciamento delle striscie tagliate, ma ciò ha solo una importanza estetica.

B) *Casse ad olio per trasformatori.* — Nel 1916 si ricevettero due trasformatori da 2000 K V A, 6000 a 20000 volt senza casse ad olio; poco dopo la rivoluzione bolscevica scoppiava e si doveva rinunziare a qualsiasi speranza di ricevere un giorno le casse in questione; tuttavia era indispensabile di mettere subito in servizio i due trasformatori

Non era nemmeno il caso di far eseguire a Bakou delle casse con tasche, tubi o alette di raffreddamento; d'altra parte per ottenere mediante casse liscie una superficie di raffreddamento sufficiente, sarebbe stato necessario dar loro dimensioni tali che le casse non sarebbero potute penetrare nei locali a loro destinati. D'altra parte con casse liscie di dimensioni accettabili non si poteva affatto sperare di raggiungere più della metà della potenza nominale dei trasformatori.

Si pensò alla applicazione del raffreddamento con circolazione d'olio entro serpentini immersi nell'acqua corrente, o con circolazione d'acqua entro serpentini posti nella parte superiore delle casse. Questi due sistemi sono in servizio nelle centrali di Bakou ove essi sono applicati con successo a dei trasformatori di 3000 a 10000 K V A. Ma fu impossibile di procurarsi i materiali necessari per equipaggiare così i due nuovi trasformatori.

Finalmente si stabilì di seguire la soluzione seguente: si fecero costruire delle casse liscie in lamina, di dimensioni medie e si fecero scavare nel suolo due bacini a pareti di cemento di una profondità presso a poco eguale all'altezza delle casse. Una circolazione d'acqua veniva assicurata mediante un tubo sboccante al fondo di ciascun bacino e un indicatore di livello situato in alto all'angolo opposto. Il livello dell'acqua era mantenuto più basso del livello dell'olio di una quantità calcolata secondo le densità relative affinchè, in caso di casse non perfettamente stagne, sia l'olio che passa nell'acqua e non viceversa; in tal maniera il passaggio dei liquidi sarebbe stato subito svelato e non avrebbe del resto provocato alcun danno.

Questi trasformatori hanno funzionato durante tre anni in queste condizioni; anche durante i più forti calori dell'estate, allorchè la temperatura ambiente raggiungeva 40° C, si poteva farli lavorare a pieno carico e anche a sovraccarico senza che la temperatura dell'olio si elavasse al di sopra del limite ammissibile.

Produzione del gas elio in America.

In questi ultimi anni si era mostrato in America un grande fervore per la produzione e l'uso del gas Elio in aeronautica. Ormai l'argomento aeronavigazione difficilmente compariva sui giornali americani disgiunto dall'uso dell'Elio e questo specialmente dopo l'incendio, avvenuto a Chicago, di un'areonave per servizii pubblici.

È evidente che un dirigibile riempito di gas non infiammabile può, dati tutti gli attuali perfezionamenti apportati, ritenersi un mezzo di trasporto quasi completamente sicuro. Gli americani, consci dell'importanza enorme del problema, hanno cercato, con la tenacia che è loro caratteristica, un corpo inerte da sostituire all'idrogeno, e lo hanno trovato nell'Elio, il quale accompagna gli idrocarburi nelle emanazioni gassose dei loro terreni petroliferi.

Ripetuti e costosi esperimenti furono iniziati da un ufficio speciale del *Bureau of Steam Engineering* che si occupa della produzione e dell'impiego di tale gas.

Attualmente esiste in America un solo impianto per la produzione dell'Elio a «Fort Vorth» (Texas) ma ha solo carattere sperimentale. Il gas è portato a «Fort Vorth Plant» da campi di petrolio distanti 130 chilometri e con i sistemi in uso attualmente, ed in continua trasformazione, il gas prodotto viene a costare circa 100 dollari per 1000 piedi cubi, cioè circa 18 lire per metro cubo (per 1 dollaro = a Lit. 5,18), cioè prezzo addirittura proibitivo per l'impiego commerciale, confrontato con l'idrogeno, che in America costa pochissimo e il cui costo può facilmente ridursi fino a cifre minime (in Germania prima della guerra l'H era già a 17 cm. il metro cubo). Si ritiene però che il costo di produzione sarà di gran lunga inferiore quando verrà definitivamente fissato un sistema di produzione e quando gli impianti saranno costruiti vicino ai grandi centri petroliferi del Texas.

Per il sistema di produzione ancora non si è arrivati a dare la preferenza a uno dei tre tipi di impianto proposti dalla «Linde Company».

Notizie recenti mostrano tuttavia che la produzione dell'Elio non procede in modo soddisfacente, ed in ogni caso sia ben lontano dal lasciare sperare che anche i soli dirigibili dell'Esercito e della Marina possano, in un prossimo avvenire usufruirne.

L'Elio come si è detto, è estratto dai gas naturali che hanno la sorgente in vari punti del Texas specialmente, ed essendo combustibili, sono convogliati mediante lunghe tubulature alle città vicine ed utilizzati per usi domestici ed industriali. Il Governo, per poter assicurarsi l'estrazione dell'Elio dai detti gas, ha dovuto imporre alle compagnie proprietarie dei pozzi di convogliare tutto il gas prodotto allo stabilimento costruito a Fort Worth per poi lasciarlo al consumo privato, dopo eseguita l'estrazione dell'Elio. Tutto ciò costituisce una grande complicazione e naturalmente le compagnie hanno chiesto forti compensi al Governo; ciò contribuisce ad accrescere il costo già elevato dell'Elio.

Ma una delle principali preoccupazioni di chi dirige attualmente gl'impianti di estrazione dell'Elio è costituita dal fatto che la durata dei soffioni gassosi è prevista molto breve dai geologi che si sono occupati della questione.

Si ammette in generale che i gas saranno esauriti in 10-15 anni dopo di che gli impianti abbastanza costosi sarebbero completamente inutilizzati.

Questo pessimismo è forse esagerato. Sta di fatto però che sinora nessun dirigibile nè dell'Esercito nè della Marina è stato gonfiato con Elio, il che dimostra che la produzione è ancora molto limitata.

Anche in Italia l'Elio esiste e si sa che è presente, per esempio, nei gas dei soffioni boraciferi della Toscana e può darsi sia presente nelle emanazioni degli idrocarburi del Piacentino ed in altri luoghi. Non sarà da meravigliarsi se, col tempo, si cercherà di dare sviluppo alla produzione di questo importante gas anche nel nostro Paese, se non per applicazioni pratiche, almeno per scopo scientifico.

Impianti radiotelegrafici su navi mercantili da passeggeri e da carico.

Secondo le ultime disposizioni governative gli impianti radiotelegrafici per le navi mercantili e da carico saranno d'ora in poi regolati come segue:

Art. 1. — Tutte le navi di commercio a propulsione meccanica o a vela, addette al trasporto di passeggeri e quelle da carico aventi una stazza lorda di 1600 o più tonn. devono essere, allorchè intraprendono la navigazione, munite di un impianto radiotelegrafico.

Art. 2. — Sono esonerate dell'obbligo dello impianto radiotelegrafico le navi addette al trasporto di passeggeri, aventi una stazza lorda inferiore alle cinquecento tonnellate, che compiano traversate di durata inferiore alle dieci ore, e non si allontanino più di cinquanta miglia dalla costa più vicina.

Il ministro dell'industria e commercio potrà, in casi eccezionali, dispensare dall'obbligo dell'impianto radiotelegrafico anche quelle navi per le quali tenuto conto della rotta costiera, delle condizioni di viaggio locali, e di altre circostanze, riesca inutile la radiotelegrafia.

Art. 3. — Le navi obbligate ad avere un impianto radiotelegrafico sono, nei riguardi del servizio radiotelegrafico, ripartite in tre categorie secondo la classificazione stabilita, per le stazioni di bordo, dall'articolo XIII-b) del regolamento di servizio annesso alla Convenzione radiotelegrafica internazionale firmata a Londra il 5 luglio 1912, e cioè:

1ª categoria. — Navi con stazioni di bordo aventi un servizio permanente.

Sono classificate in 1ª categoria tutte le navi adibite a viaggi di lungo corso, riconosciute idonee a trasportare duecento o più persone.

2ª categoria. — Navi con stazioni di bordo aventi un servizio di durata limitata.

Sono classificate nella 2ª categoria tutte le navi, a qualunque servizio adibite, non classificate nella precedente categoria, nè nella successiva 3ª categoria.

3ª categoria. — Navi con stazioni di bordo che non hanno orario determinato.

Sono classificate nella 3ª categoria tutte le navi che trasportano meno di 50 persone, a qualunque servizio siano adibite.

Nel determinare il numero delle persone che la nave può trasportare agli effetti del presente decreto, deve essere tenuto conto, complessivamente, del numero delle persone componenti l'equipaggio normale e del massimo numero di passeggeri che la nave è autorizzata a trasportare, secondo i certificati rilasciati dall'autorità marittima.

Il proprietario o l'armatore di una nave classificata nella 2ª o nella 3ª categoria, ha diritto di esigere che la nave sia inscritta in una categoria superiore, qualora essa risponda a tutti gli obblighi stabiliti per la categoria superiore.

Art. 4. — Le navi che non abbiano l'obbligo di assicurare l'ascolto permanente, ma che debbano, a termini del presente decreto, essere munite di un impianto radiotelegrafico saranno obbligate ad assicurare, durante la navigazione, un ascolto permanente, quando il Ministero giudicherà che ciò sia utile per la sicurezza della vita umana in mare.

Nel caso in cui fosse inventato ed approvato internazionalmente un apparecchio di ricezione automatico della chiamata di soccorso, potrà, sulle navi inscritte in seconda categoria aventi due radiotelegrafisti, essere sostituito uno di essi da una persona dell'equipaggio, all'uopo autorizzata, anche se adibita ad altri servizi di bordo.

Art. 5. — Gli impianti radiotelegrafici imposti dal presente decreto, devono poter trasmettere di giorno, da nave a nave, dei segnali chiaramente percettibili, nelle circostanze e condizioni normali, ad una distanza minima di cento miglia marine.

Ogni nave obbligata ad avere un impianto radiotelegrafico, deve essere, in qualunque categoria essa sia classificata, provvista conformemente all'art. XI del regolamento annesso alla Convenzione radiotelegrafica internazionale del 1912, di un impianto radiotelegrafico di soccorso, gli elementi del quale dovranno trovarsi nella migliore condizione possibile di sicurezza.

In ogni caso l'impianto di soccorso deve essere situato interamente nelle parti superiori della nave, tanto in alto quanto è praticamente possibile.

L'impianto di soccorso deve disporre, come è indicato dall'art. XI del regolamento suindicato, di una sorgente di energia unicamente ad esso destinata. L'impianto deve poter essere messo rapidamente in azione e funzionare per sei ore almeno con una portata minima di ottanta miglia marine per le navi inscritte nella prima categoria e di cinquanta miglia marine per quelle inscritte nelle altre due categorie.

Se l'impianto normale avente una portata, ai termini del presente articolo, di cento miglia almeno, soddisfa a tutte le condizioni sopra indicate, non è obbligatorio l'impianto di soccorso.

Art. 6. — Prima di esser messo in funzione ogni impianto deve essere ispezionato e collaudato da una Commissione composta di un ufficiale delle capitanerie di porto, di un delegato del Ministero della marina, specializzato in radiotelegrafia, e di un ispettore o perito del Registro navale italiano.

Il certificato di ispezione e di collaudo, che costituisce licenza di esercizio, a tenore dell'art. 9 del regolamento annesso alla Convenzione radiotelegrafica del 1912, conterrà le caratteristiche dell'impianto in relazione al decreto di concessione.

Esso verrà redatto in duplice originale, di cui una copia sarà consegnata al comando della nave, e non potrà essere rilasciato se l'impianto non soddisfa alle condizioni stabilite dalla Convenzione radiotelegrafica del 1912 e dal precedente decreto.

Gli impianti radiotelegrafici dovranno essere ispezionati almeno una volta all'anno da una Commissione di cui sopra.

Le spese per le inserzioni e i collaudi sono a carico del concessionario.

Art. 7. — Ogni capitano di nave che riceve una chiamata di soccorso lanciata da una nave in pericolo è obbligato a recarsi in aiuto dei pericolanti.

Il capitano di ogni nave in pericolo ha il diritto di requisire, fra le navi che hanno risposto al suo appello, quella o quelle che giudica più idonee a prestargli soccorso. Egli non deve fare uso di un tale diritto se non dopo di aver consultato, per quanto è possibile, i capitani delle navi stesse. Questi sono obbligati ad ottemperare immediatamente alla richiesta, recandosi, a tutta velocità, al soccorso dei pericolanti.

I capitani delle navi ai quali incombe l'obbligo della prestazione di soccorso ne sono liberati dal momento che il capitano o i capitani requisiti abbiano fatto conoscere che ottemperano essi alla requisizione o che il capitano di una delle navi giunte sul luogo del sinistro abbia fatto loro conoscere che il loro soccorso non è più necessario.

Se il capitano di una nave si trova nella impossibilità, o non considera ragionevole o necessario, nelle circostanze speciali del caso, di portarsi in soccorso della nave in pericolo ne informa immediatamente il capitano di questa.

Egli deve inoltre trascrivere nel suo giornale di bordo le ragioni che permettano di giudicare la sua condotta.

I concessionari delle stazioni di bordo hanno l'obbligo di segnalare alla Direzione generale della marina mercantile tutte le infrazioni alle disposizioni del presente articolo.

Art. 8. — Agli effetti dell'art. 1 del presente decreto i proprietari e gli armatori di navi dovranno, entro un mese dalla pubblicazione del presente decreto, chiedere al Ministero delle poste e dei telegrafi la debita concessione per le stazioni radiotelegrafiche da sistemare a bordo delle navi esistenti, non ancora munite di apparecchi radiotelegrafici e non esonerate dall'avere l'impianto ai sensi dell'art. 2.

Per le navi che saranno nazionalizzate dopo la data del presente decreto, e che in forza di esso abbiano obbligo di avere apparecchi radiotelegrafici a bordo, non verrà rilasciato l'atto di nazionalità od il passavanti provvisorio, qualora i proprietari o gli armatori suddetti non dimostrino di avere presentata la relativa domanda di concessione della stazione radiotelegrafica di bordo.

I proprietari o gli armatori, mediante domanda da indirizzare al Ministero delle poste e dei telegrafi, possono ottenere che l'esercizio delle stazioni radiotelegrafiche a bordo delle proprie navi sia effettuato da Ditte, Società o Compagnie radiotelegrafiche private.

In tal caso la concessione delle stazioni di bordo potrà essere data a tali Ditte, Società o Compagnie.

I proprietari o gli armatori però, anche in questo caso, restano soggetti a tutti gli obblighi e responsabilità che loro incombono in forza delle disposizioni contenute nel presente decreto.

Nelle domande di concessione ed in quelle dirette ad ottenere che le stazioni radiotelegrafiche di bordo siano esercitate da Ditte, Società o Compagnie radiotelegrafiche private, dovranno essere indicate chiaramente tutte le caratteristiche delle navi, sufficienti a poter determinare la categoria in cui la nave deve essere classificata secondo il precedente art. 3.

Le domande suddette dovranno essere presentate alle rispettive capitanerie di porto, le quali, dopo di aver accertato che le caratteristiche delle navi indicate nelle domande sono esatte, inoltreranno le domande stesse alla Direzione generale della marina mercantile.

Questa designerà la categoria come sopra, fisserà la data in cui ciascuna stazione di bordo dovrà essere pronta a funzionare, e, con tali indicazioni, trasmetterà la domanda stessa al Ministero delle poste e dei telegrafi, il quale emetterà il relativo decreto di concessione.

Per casi constatati di forza maggiore, potranno essere concesse delle proroghe, alla data suddetta, dalla Direzione generale della marina mercantile.

Art. 9. — Non saranno concesse le spedizioni alle navi per le quali non sia stata fatta la domanda di concessione dell'impianto entro il termine fissato dall'art. 8 o che, avendo la concessione, non abbiano la stazione in ordine secondo le anzidette disposizioni ed in funzione entro il termine fissato dal decreto di concessione, salvo quanto è disposto dall'ultimo comma del precedente art. 8.

Per le navi che abbiano ottemperato all'obbligo dell'impianto radiotelegrafico, ma che debbano esercitare la navigazione perchè destinate a servizi pubblici o di interesse nazionale, il Ministero dell'Industria e commercio può disporre che l'impianto e l'esercizio della stazione radiotelegrafica sia fatto d'ufficio, a spese del proprietario della nave.

Tali spese e quelle di esercizio della stazione saranno esigibili nel modo indicato dall'art. 205 del Codice della marina mercantile.

L'elettrificazione delle linee automobilistiche

Su questo argomento riceviamo la seguente lettera che ben volentieri pubblichiamo, pur notando che in quistioni tecniche non ha miglior fortuna il linguaggio troppo vivace adoprato dall'autore.

Egregio Sig. Prof. Banti,

Ho letto attentamente gli articoli pubblicati nel suo diffuso giornale dagli egregi ingegneri Bossio, Rossi e Gola a proposito della trasformazione delle linee automobilistiche in linee a trazione elettrica, e domando ora a lei ospitalità nelle colonne del suo giornale, perchè esse si facciano eco del pensiero di un vecchio automobilista sull'importante argomento.

Una delle ragioni — e forse la unica — per la quale si domanda dal governo una tale trasformazione è quella della limitazione del rifornimento benzina e del suo alto prezzo. Tutte le altre quistioni, se cioè adoprare un tipo o l'altro di macchina, un sistema ad accumulatori od a trolley sono quistioni secondarie, quando venga a mancare la ragione principe di una tale trasformazione.

La ragione principe, quella cioè della mancanza di benzina, può essere accolta da chi non conosce come va questo commercio, ma non da coloro che hanno rapporti per l'acquisto di questo carburante. La benzina ve ne è ed anche troppa, per sopperire a tutte le esigenze dei trasporti attuali e dei nuovi che possono essere attuati.

Il gravissimo male sta piuttosto nell'alto prezzo al quale la benzina è ceduta ai consumatori, per colpa dello Stato che, in questo suo monopolio, compie un'azione di vero strozzinaggio. È risaputo da tutti — ed i dati possono trovarsi nelle principali riviste automobilistiche — che la benzina costa allo Stato la metà del prezzo, al quale la vende. È risaputo da tutti che il più delle volte lo Stato non sa comprare, o meglio che compra all'estero con gli stessi sistemi di corruzione coi quali acquista i carboni, dei quali si è anche occupata la Camera dei deputati; è risaputo da tutti che gli organismi coi quali lo Stato distribuisce la benzina esercitano un ulteriore vampirismo, percui la benzina assume nel luogo di utilizzazione un prezzo addirittura proibitivo.

La colpa di questo stato di cose non dipende che dal governo, dalla sua inettitudine, dalla sua cecità, dalla immoralità dei suoi organismi.

Si tolgano questi inconvenienti e la benzina discenderà ad un tale prezzo da permettere ai pubblici servizi automobi-

listici di poter funzionare con profitto e di rendere allo Stato con maggiore larghezza quei benefici che essi hanno dato durante gli scioperi ferroviari e degli elettricisti.

Venendo a cessare la ragione principale dell'alto prezzo della benzina, perchè quella della deficienza di benzina non esiste, cadono da sè stessi tutti i motivi da consigliare una trasformazione in elettrici dei servizi automobilistici pubblici; trasformazione che non sarebbe poi mai consigliabile, perchè quello che è capace di fare una automotrice a benzina non lo è certamente una vettura elettrica.

Fino a tanto che si tratti di adottare delle vetture elettriche per servizi urbani, piuttostoche automotrici a benzina, la cosa rimane nel campo delle varie opportunità e di speciali convenienze, percui un sistema può valere l'altro, un sistema può essere preferibile all'altro. Ma quando si tratti di linee a lungo percorso, a linee di montagna, a linee accidentate, come può essere seriamente pensato a sostituire automotrici elettriche ad accumulatori od a trolley a quelle a benzina?

La vettura elettrica ad accumulatori presuppone un impianto a corrente continua, quella a trolley presuppone un impianto stradale di linea: cose tutte facili a dirsi, senza però conoscere lo stato delle nostre strade, i servizi che esercitano le nostre linee automobilistiche, gli impianti elettrici esistenti. Senza girare troppo, esaminando gli impianti elettrici dell'Italia Centrale non riusciremmo a trovare una officina per la carica degli accumulatori, in moltissimi luoghi non abbiamo neppure prossime linee di trasmissione a corrente alternata, per moltissimi percorsi sarebbe un ironia pensare alla costruzione di linee a trolley, che hanno dato sempre cattivo risultato, come per esempio a Siena ove tale linea, dopo qualche anno di esercizio, fu dovuta abbandonare.

Forse una tale trasformazione potrebbe giovare ad una sola cosa. A creare una nuova Direzione generale al Ministero dei Lavori Pubblici per gli studi, i progetti, gli esperimenti, le diarie, ecc. ecc., come la motoaratura elettrica di Stato di infausta memoria; ma tutto ciò non servirebbe ad altro che ad aprire un'altra tra le tante bocche di uscita degli sprecati denari dello Stato.

Purtroppo le applicazioni che hanno attinenza con l'elettricità inducono talvolta i profani a prendere sul serio anche delle pallonate, ma io ho fiducia ohe l'on. Peano, ministro dei Lavori Pubblici, si guarderà bene dal prendere l'iniziativa di una trasformazione delle attuali linee automobolistiche in linee a vetture elettriche, per non rendersi colpevole di un nuovo sperpero dei denari del pubblico.

Grato dell'ospitalità, voglia gradire, egregio signor Direttore, i miei saluti distinti.

Devot.mo: Ing. G. S.

Ancora dell'Ufficio della Proprietà Intellettuale.

Riceviamo ancora la seguente lettera:

Milano, gennaio 1921.

Egregio sig. Direttore,

La ringrazio della ospitalità che ha voluto dare nel suo giornale alla mia lettera, colla quale lamentavo gli inconvenienti che si verificano all'Ufficio della Proprietà Intelletuale presso il Ministero dell'Industria.

Non sono però di accordo sul commento che è stato fatto alla mia lettera ed insisto ancora una volta che per l'andamento regolare di quell'Ufficio, occorrono semplici scrivani e della carta per smaltire il lavoro arretrato. I tecnici, il personale di concetto a quell'Ufficio ce ne è: occorrono invece le braccia per scrivere, vale a dire occorre una cosa semplice per togliere di mezzo quella indecorosa baraonda di quell'Ufficio.

Noi assistiamo ad una vergogna senza nome; una vergogna che non solo lede gli interessi di noi italiani, ma lede gli interessi delle nazioni estere, presso le quali facciamo la figura di cialtroni.

Un Ufficio come quello delle proprietà intellettuale che ha rapporti continui, costanti ed estesissimi coll'estero dovrebbe essere maggiormente curato, per il fatto che esso costituisce un indice di come gli uffici pubblici funzionano in Italia. L'esempio che dà il detto Ufficio è addirittura indegno di una nazione bene ordinata.

Con distinti ossequi.

Devot.mo: Ing. C.

Abbiamo pubblicato questa lettera che ci viene inviata da un egregio nostro abbonato, per dimostrare che lasciamo libero il campo alle discussioni intese al miglioramento dei nostri uffici governativi.

Ma confermiamo la nostra fiducia espressa nei numeri passati, che se i lamentati inconvenienti sono esatti, le autorevoli persone che sono preposte al regolare andamento di quell'ufficio, sapranno bene eliminarli.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

ACCUMULATORE DI CALORE (1)

La pompa a calore indica un impianto che permette di elevare a una temperatura sufficiente per renderle utilizzabili delle quantità di calore che andrebbero perdute a causa della loro bassa temperatura. Questo aumento di temperatura può essere ottenuto in varii modi. Il primo sistema, i cui brevetti rimontano agli ultimi sette anni del secolo passato, è stato costruito dall'ing. Piccard di Ginevra e venne installato nelle saline di Bex. Esso consiste nel pompare il vapore in un compressore, ove detto vapore si comprime per riutilizzarlo in un serpentino che serve al riscaldamento di un liquido ed anche al sovrariscaldamento preventivo in un surriscaldatore.

Questo sistema viene sfruttato dalla Ditta Kumuder e Matter in Aaron.

Sempre basandosi sullo stesso principio si può dare un altro aspetto all'impianto: il tubo compressore viene sostituito da un apparecchio azionato con del vapore fresco e nel quale viene aspirata e compressa una parte del vapore della caldaia. La temperatura di questa si mantiene a 95° e 1 kg. di vapore fresco permette di aspirare da 1,7 a 2 kg. di vapore, il quale è poi compresso a 100 mm. di mercurio; per tal modo la temperatura dell'involucro della caldaia viene portata a 99°. Si può inoltre aumentare ancora di 4° questa differenza di temperatura. Il vapore che sfugge è inoltre quasi eguale alla quantità di vapore fresco adoperato; questo vapore che esce può essere usato per altri scopi.

Su questo principio si possono costruire degli impianti a doppio e a triplo effetto, con buoni risultati. Altri impianti sono basati sull'impiego, come veicolo di calore, dell'ammoniaca o dell'acido carbonico. L'A. discute il rendimento di questi varii sistemi; egli mostra che ammettendo per il turbo compressore un rendimento del 70 % si possono ottenere 4130 calorie per K W-ora impiegato. Egli dà inoltre un abaco il quale mostra il guadagno ottenuto rispetto al riscaldamento diretto mediante l'elettricità, a seconda dei diversi gradi di compressione adoperata.

Considerando l'uso dell'ammoniaca, dell'acido carbonico, dell'acido solforoso e del vapore d'acqua, egli mostra che si può recuperare, con l'acido solforoso, circa 2500 calorie per K W-ora, ossia 2,9 volte di più che col riscaldamento diretto. La quantità di calore recuperata dipende dalla temperatura di liquefazione; essa è tanto più grande quanto più bassa è la temperatura del condensatore.

L'A. prevede, nello stesso ordine di idee un impianto composto di una turbina idraulica accoppiata direttamente ad un freno ad acqua: questo impianto realizzerebbe la trasformazione diretta della energia in calore con un rendimento che può superare il 90 % e può essere impiegato allorchè si dispone di un eccedenza di energia utilizzabile in vicinanza dell'impianto.

Questo sistema è stato applicato dalla ditta Sulzer per il riscaldamento della filanda di Bünglen.

L'A. termina discutendo il lato finanziario della questione e mostra l'interesse che presenta, in particolare, la soluzione mediante la circolazione di ammoniaca o di acido solforoso.

(1) *Schweiz. Bauzeitung*, 4 sett. 1920.

Vantaggi della sintesi dell'ammoniaca a pressioni elevatissime.

G. Claude pubblica nei C. R. un interessante studio intorno alla sintesi dell'ammoniaca mediante il catalizzatore.

L'A. propone di operare alla pressione di 1000 atmosfere invece che sotto 200 atmosfere, come si procede nell'industria tedesca.

Gli impianti, di dimensioni molto più ridotte, sarebbero assai meno costosi; il calore svolto per ogni kg. di miscela essendo molto più elevato, permetterebbe di ottenere l'autoreazione senza ricorrere ad apparecchi giganteschi. Si potrebbero p. es., installare degli impianti utilizzando sul posto l'idrogeno che attualmente rappresenta un sottoprodotto di diverse industrie. L'elevata percentuale della miscela NH^3, alla uscita dall'apparecchio catalizzatore, unitamente alla sua pressione elevata, permetterebbe di eliminare sotto forma *liquida* quasi tutta l'ammoniaca formata e ciò col semplice raffreddamento ad acqua corrente, (invece di eliminarla sotto forma di soluzione acquosa) senza evaporazione dispendiosa; l'ammoniaca liquida fornirebbe inoltre la bassa temperatura necessaria per le precipitazioni alternate di Co^3 Na H e N H^4 Cl; inoltre, invece di una diecina di passaggi successivi della miscela sul catalizzatore, con eliminazione intermedia della NH^3 formata, le operazioni si possono ridurre a tre, e con ciò si ottiene un minore consumo di energia per vincere le perdite di carico.

L'A. pensa che, oltre alla enorme economia ottenuta nel primo impianto, si giungerebbe forse ad un consumo specifico di energia minore al totale, malgrado l'aumento del lavoro richiesto per la compressione iniziale della miscela.

Spettro secondario dell'idrogeno. (1)

L'analisi di uno spettro complesso come quello secondario dell'idrogeno richiede l'uso di metodi che permettono di raggruppare alcune righe mediante le modificazioni similiari (variazione d'intensità relativa, effetto Zeemann, ecc.) ch'esse subiscono sotto condizioni diverse di eccitazione.

Dopo aver richiamato e paragonato i risultati delle ricerche del Dufour, Fulcher e Frost, l'A. mostra ch'egli ha tentato anzitutto di risolvere in gruppi di righe lo spettro secondario dell'idrogeno, osservando le variazioni di intensità relativa che accompagnano una variazione di pressione in un tubo da scarica contenente idrogeno puro. Sono stati così ottenuti alcuni interessanti risultati; tuttavia un secondo metodo si è mostrato più potente.

Lo spettro di emissione di un tubo contenente, sotto una pressione di circa 40 mm., una mescolanza di idrogeno e di elio (la pressione parziale dell'idrogeno è inferiore ad 1 mm.) è molto diverso dallo spettro fornito da un tubo contenente idrogeno puro sotto la pressione di alcuni millimetri. Il paragone fra i due spettri ottenuti mediante uno spettrografo a grande dispersione mostra che l'aggiunta di elio produce dei cambiamenti specialmente notevoli nelle regioni di minore rifrangenza. Nel rosso e nel giallo, vengono rinforzate moltissime righe, alcune delle quali sono debolissime nello spettro dell'idrogeno puro, di più appaiono in questo caso un certo numero di righe nuove. Per un altro gruppo di righe le intensità relative non hanno variato, e un terzo gruppo comprende delle righe che sono indebolite o che sono sparite. Nel verde e nelle regioni più rifrangibili, l'intensità di tutte le righe è fortemente ridotta nello spettro della miscela, ma a parte questa particolarità e l'indebolimento anormale di alcune righe, non si constata alcuna differenza notevole tra i due spettri.

Sarebbe interessante di ricercare se i cambiamenti osservati nello spettro dell'idrogeno per l'aggiunta di elio possono essere riprodotti in qualche altra maniera (p. es. sostituendo all'elio altri elementi del gruppo dei gas inattivi).

Questi fenomeni non hanno avuto fino ad ora alcuna spiegazione teorica, ma si può sperare che l'interpretazione dei risultati sperimentali relativi allo spettro secondario dell'idrogeno costituirebbero un passo importante verso la conoscenza della struttura dell'atomo.

(1) Proc. Roy. Soc. 96 (1920)

Frequenza di emissione più economica per i segnali sonori nell'aria e nell'acqua con ricezione a orecchio (1).

Tenendo conto della sensibilità dell'orecchio, dell'indebolimento dovuto alla propagazione e, nel caso della ricezione per risonanza, della proporzione di energia assorbita dal ricevitore, in risonanza, l'A. cerca nei varii casi, la frequenza che assicura la migliore ricezione per una data energia emessa dalla sorgente.

Nel caso delle segnalazioni sottomarine, questa frequenza è di 1000 periodi al secondo; l'A. considera come praticamente non utilizzabili i suoni che non entrano nei limiti di percezione dell'orecchio.

Natura delle forze esistenti fra gli atomi dei solidi (2).

L'A. discute la struttura dell'atomo, e mostra che solo la disposizione degli elettroni esterni ha una relazione coi fenomeni di ordine chimico (affinità, valenza, ecc.). La disposizione degli elettroni interni non può essere dedotta dalla considerazione dei soli fatti della chimica. Il fatto saliente è la tendenza, ancora inspiegabile, a formare dei gruppi solidamente legati di 8 o due volte 8 elettroni.

In questo articolo esamina poi diversi tipi di composti dal punto di vista della natura delle forze che producono le loro molecole. Esistono due generi opposti di molecole: quelle *polari* e quelle *non polari*.

(1) *Zeischrift f. Physique.*

(2) *Journal Washington Acad. Sc.* 9 (1919).

Sulla grandezza degli atomi (1)

L'A. suppone che l'anello esterno di elettroni di un atomo il cui numero atomico è prossimo a 10, ha la simmetria cubica; p. es. gli 8 elettroni possono circolare in 4 piani paralleli alle facce di un tetraedro regolare.

La condizione di equilibrio elettrostatico richiede allora che nei circuiti cristallini gli atomi si tocchino e si possano dedurre i raggi degli ioni degli alogeni e dei metalli alcalini, delle costanti dei circuiti dei loro sali, supponendo trascurabile rispetto agli altri il raggio dell'ione litio: i raggi così trovati variano da $1{,}1 \times 10^{-8}$ per il $Na+$ a 2×10^{-8} per $I-$.

Calcolando, con la teoria dei quanta, le orbite degli 8 elettroni così distribuiti, si trovano dei raggi 4 volte più grandi di quelli dati da Bohr, e dello stesso ordine di grandezze come è detto sopra

Derivazione d'acqua dalle cascate del Nilo.

Il governo del protettorato inglese dell'Ouganda ha presentato una istanza per ottenere una concessione per l'utilizzazione delle cascate Rifon sul Nilo.

La derivazione ammonterebbe a 4000 piedi cubi al secondo. Si tratterebbe di alimentare una vasta rete di distribuzione nel distretto come pure di fornire energia ai centri di Jinga di Kampala e a tutte le piantagioni della zona.

(1) *Z. für Phys.*, 1 (1920).

Prof. A. BANTI - *Direttore responsabile.*

L'Elettricista - Serie III, Vol. IX, n. 24, 1920.

Roma — Stab. Tip. Società Cartiere Centrali.

GUARNIZIONI "MAFFIT"
PER VAPORE - ACQUA - GAZ
MANIFATTURE MAFFI
ARTICOLI TECNICI E FORNITURE INDUSTRIALI
VIA FELICE CASATI · 17 · MILANO · VIA SETTALA · 11 bis
TELEFONI - 20-344=21-353 = TELE-GRAM MANIFATTURE MAFFI